



---

# **Bachelorarbeit**

---

Herr  
Hans Tröschel

## **Integration einer Sende- automation in ein Dante-Audionetzwerk**

2014

## **Bachelorarbeit**

---

# **Integration eines Sende -automationssystems in ein Dante-Audionetzwerk**

Autor

**Hans Tröschel**

Studiengang:

**Medienmanagement**

Seminargruppe:

**MM10w2-B**

Erstprüfer:

**Prof. Dr.-Ing. Michael Hösel**

Zweitprüfer

**Dipl.-Ing Philipp N. Neumayer**

Einreichung

**22. Januar 2014**

Fakulty of Media

---

# **Bachelor Thesis**

---

## **Integration of a broadcast automation system into a Dante audio network**

author

**Mr. Hans Tröschel**

course of studies:

**Medienmanagement**

seminar group:

**MM10w2-B**

first examiner:

**Prof. Dr.-Ing. Michael Hösel**

second examiner:

**Dipl.-Ing Philipp N. Neumayer**

submission:

**Mittweida, 22.Januar 2014**

## **Bibliografische Angaben**

Tröschel, Hans

Integration eines Sendeautomationssystems in ein Dante-Audionetzwerk

Integration of a broadcast automation system into a Dante audio network

41 Seiten, Hochschule Mittweida, University of Applied Sciences  
Fakultät Medien, Bachelorarbeit 2014

## **Abstract**

In der Arbeit geht es um die digitale Übertragung von Audio über IP-basierte Netzwerktechnologie. Dabei steht Dante, eine Kombination von Software und Hardware zur Übertragung von Audio-over-IP im Vordergrund. Es wird untersucht, ob die Technologie für den Einsatz im Radio geeignet ist. Dabei wird speziell das Sendeautomationssystem DABIS800 betrachtet und der DABIS Studio Controller 8 in Verbindung mit einem Dante Netzwerk untersucht.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>VII</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>VIII</b>
<b>1. Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Fallbeispiel: Installation der Sendeautomation DABiS800 bei Radio Sunshine .....</b>	<b>2</b>
2.1. Ausgangssituation.....	2
2.2. Planungsphase .....	3
2.3. Situationsänderung .....	7
2.4. Umsetzung.....	10
2.4.1. Beginn der Umstellung .....	10
2.4.2. Installation Datenbank.....	11
2.4.3. Installation eines Referenzclients der Redaktion .....	13
2.4.4. Installation Senderaster Editor .....	16
2.4.5. Installation Studio Client.....	17
2.4.6. Datenübernahme .....	19
2.4.7. Studioanbindung .....	20
2.4.8. Anpassung der Schnittstellen und Detailparameterisierung .....	21
2.4.9. Schulung .....	21
2.4.10. Sendestart und Sendebetreuung .....	21
2.5. Fazit und Lehre .....	22
<b>3. Einsatz von Audio-over-IP im Radio .....</b>	<b>25</b>
3.1. Vergleich digitaler Übertragungsarten.....	25
3.2. Audio-over-IP .....	26
3.2.1. Audio-over-IP im Vergleich zu Voice-over-IP .....	26

3.2.2. Vergleich der Technologien zur Übertragung von Audio-over-IP	26
3.2.3. Dante oder Ravenna? .....	27
3.3. Vorteile der Übertragung mit Dante .....	28
<b>4. Experiment: .....</b>	<b>30</b>
4.1. Zielsetzung:.....	30
4.2. Vorbereitung .....	30
4.2.1. Test 1: Ausspielen .....	31
4.2.2. Test 2: Latenz .....	34
4.2.3. Test: Zuverlässigkeit bei längerem Betrieb .....	35
4.2.4. Test: Zuverlässigkeit bei Belastung .....	36
4.2.5. Test: VPN Übertragung .....	37
4.2.6. Test: Virtuales Betriebssystem .....	38
<b>5. Fazit .....</b>	<b>40</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verbindung zum Datenbankserver .....	14
Abbildung 2: Verbindung Studio Controller zum Datenbankserver.....	17
Abbildung 3: Signalwege Studio 1 .....	19
Abbildung 4: DHD Mixing Console 52 DX.....	30
Abbildung 5: DHD Dante IP Audio Interface .....	31
Abbildung 6: Dante Virtual Soundcard Treiber.....	32
Abbildung 7: Windows 7 Soundeinstellungen .....	32
Abbildung 8: Digigram VPCX-Tools .....	33
Abbildung 9: Dante Controller Software .....	40

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zuständigkeitsbereiche .....	3
Tabelle 2: Zeitplan für die Umstellung .....	5
Tabelle 3: Geänderter Zeitplan für die Umstellung .....	8
Tabelle 4: DABIS800 Ordnerstruktur .....	13
Tabelle 5: BDE Einstellungen .....	14
Tabelle 6: Vergleich digitaler Übertragungsarten .....	25
Tabelle 7: Vergleich von Audio-over-IP-Technologien .....	27



# 1. Einleitung

Audiosignale über ein IP-basiertes Netzwerk zu senden nimmt immer weiter zu. Die Nachteile der Technologie werden zunehmend geringer und neue technische Lösungen ermöglichen immer zuverlässigere Übertragungen. Die zunehmen auch für den professionellen Bereich genutzt werden. Dazu kommen die vielen Vorteile, die solche Netzwerke mit sich bringen. Durch die Verbreitung des Ethernets sind die Standardkomponenten wie zum Beispiel Kabel, sehr günstig. Außerdem können viele Audiokanäle gleichzeitig über eine Leitung gesendet werden.

Anhand des Fallbeispiels der Installation bei Radio Sunshine möchte ich den herkömmlichen Weg einer Installation schildern. Dabei gehe ich auf die Abläufe während der Installation ein und möchte wichtige Hinweise für die später stattfindende Installation bei Radio Mittweida geben. Im Zuge des Neubaus des Zentrums für Medien und Soziale Arbeit in Mittweida, ist auch eine Radiostation mit modernen Sendestudios geplant. Aus denen der Lokalsender Radio Mittweida senden wird. Dabei sind unter anderem der Einsatz des DABiS Studio Controllers 8 und ein Dante-Netzwerk geplant. Daher möchte ich in dieser Arbeit den Einsatz von Dante im Radio untersuchen. Da es zum jetzigen Stand keine Erkenntnisse über die Kompatibilität von Dante und dem DABiS Studio Controller 8 gibt, werden sich meine Untersuchungen auf verschiedene Experimente stützen. Mithilfe von Versuchen möchte ich eine Aussage über die Funktionsweise von Dante ermöglichen.

Mit dem komplett neu entwickelten DABiS Studio Controller 8 ist die Beschränkung auf Digigram Soundkarten aufgehoben wurden. Damit ist der Weg frei für neue innovative Lösungen. Eine solche Lösung könnte der Einsatz eines Dante-Netzwerkes sein. Laut der australischen Entwicklerfirma Audinate lassen sich mithilfe der kostenpflichtigen Software Dante Virtual Soundcard bis zu vier stereo Kanäle im Windows Driver Model erzeugen. Für eine normalen Konfiguration des DABiS Studio Controllers werden mindestens vier verschiedene stereo Audiokanäle gebraucht. Damit ist die Anzahl der WDM-Kanäle, die Audinate bietet, zwar nicht optimal, aber ausreichend. Durch den Einsatz von Dante könnte auf eine dedizierte Soundkarte verzichtet werden. Außerdem sind alle Geräte innerhalb des Dante-Netzwerkes, die mit Dante kompatibel sind, in der Lage Signale an jedes andere Gerät innerhalb des Netzwerkes zu senden und zu empfangen. Das Routing wird dabei von einer Software übernommen. Die damit verbundenen neuen Möglichkeiten möchte ich in meiner Arbeit aufzeigen und untersuchen. Wichtig dabei sind immer die besonderen Anforderungen für einen Einsatz innerhalb des Radios.

## **2. Fallbeispiel: Installation der Sendeautomation DABiS800 bei Radio Sunshine**

### **2.1. Ausgangssituation**

Radio Sunshine ist ein privater Radiosender in der Schweiz mit Hauptsitz in Rotkreuz.

Am 13. April 2012 wurde Radio Sunshine von der Triner Medien Holding AG und der Spirig Medien AG übernommen. Diese sind bereits Mehrheitseigner des Senders Radio Central. Durch die Übernahme sollen die beiden Sender enger zusammen arbeiten.

Da bei Radio Central bereits seit einigen Jahren das Sendesystem DABiS800 im Einsatz ist und sich dieses bewährt hat, soll es im Zuge der Übernahme auch bei Radio Sunshine installiert werden.

Die Umstellung wurde in zwei Etappen geplant. Zunächst sollten nur einige Arbeitsplätze mit der DABiS800 Planning Base ausgestattet werden. An diesen Arbeitsplätzen sollte der Datenaustausch zwischen den Sendern beginnen.

In der zweiten Etappe sollen dann alle Arbeitsplätze mit der DABiS Planning Base ausgestattet werden. Des Weiteren sollen auch die Studios auf DABiS800 umgestellt werden sowie der neu entwickelte Studio Controller 8 zum Einsatz kommen.

Die erste Etappe erfolgte im November 2012. Im Zuge dieser Maßnahme wurden ein Datenbankserver und ein Servicerechner eingerichtet. Zudem wurde eine Grundkonfiguration der Planning Base erstellt, über welche der Datenaustausch zwischen Radio Central und Radio Sunshine ermöglicht wurde. Die Redaktion arbeitete aber weiterhin mit dem bestehenden System. Parallel zu Etappe 1 begannen die Überlegungen zur zweiten Etappe. Dabei standen die Auswahl der Hardware und ein möglicher Umzug des Senders Sunshine vom Standort Rotkreuz nach Luzern im Vordergrund. Aufgrund der ausstehenden Entscheidungen verzögerte sich der Start der zweiten Etappe.

Für den 3. Mai 2012 wurde eine Koordinationssitzung einberufen. Anwesend waren neben Mitarbeitern der Sohard AG und Radio Sunshine auch Mitarbeiter der Sumatronic AG und der Auris GmbH.

Die Auris GmbH ist für die audiatechnische Installation im Standort Rotkreuz verantwortlich. Sie wurde von Geschäftsführer Wolfgang Reinhard vertreten und wird im Projekt die Aktualisierung der Studioteknik übernehmen.

Die Sumatronic AG wurde von Geschäftsführer Peter Matter und Mitarbeiter Fabian Iten vertreten. Im Zuge der Umstellung übernehmen sie den technischen Support für den Standort Rotkreuz.

Dieses Treffen sollte vor allem Klarheit über den weiteren Verlauf des Projektes bringen. Zunächst mussten die Zuständigkeiten geklärt werden. Außerdem galt es einen Zeitplan festzulegen. Da die verschiedenen Schritte der Umstellung aufeinander aufbauen, musste der genaue Ablauf geklärt werden.

## 2.2. Planungsphase

Die Planungen basierten auf dem Angebot Nr. 12501-AG-002 vom 15. März 2013.

Als Ergebnis der Koordinationssitzung vom 3. Mai 2013 ergab sich folgende Aufgabenteilung:

Gesamtprojektleitung	Christian Zweifel, Radio Sunshine
Umbau Studio	Wolfgang Reinhard, Auris GmbH
IT	Dani Wiget, Radio Sunshine
DABiS Installation	Hans Tröschel, Sohard AG
Schulung	Christian Zweifel, Radio Sunshine Hans Tröschel, Sohard AG

*Tabelle 1: Zuständigkeitsbereiche*

Zudem wurde der On-Air-Termin<sup>1</sup> auf die Kalenderwoche 26 festgelegt. An diesem orientierten sich alle weiteren Termine, da zum Sendestart alle Schritte abgeschlossen sein mussten.

Ein wichtiger Bestandteil der Sitzung war die Dokumentation der bestehenden Hardware. Nach kurzer Begutachtung konnte geklärt werden, dass sich die Studiohardware auf einem aktuellen Stand befand und keine größeren Umbaumaßnahmen nötig waren. Auch die verwendete Computer Hardware konnte übernommen werden. Lediglich die Betriebssystem Version musste aktualisiert werden. Das installierte Windows Vista erfüllte nicht die Voraussetzungen für die Installation von DABiS800 Studio Controller 8 und musste deshalb durch Windows 7 ersetzt werden. Die eingesetzte Windows

---

<sup>1</sup> Sendestart

Version musste zudem zwingend mit 32-Bit arbeiten. Der Begriff 32-Bit bezieht sich auf die Informationsverarbeitung des Prozessors eines Computers.

Jedes Studio verfügt über drei komplett identische Computer, außerdem gibt es einen Reserverechner, welcher ebenfalls über identische Hardware verfügt. Somit sind insgesamt sieben identische Computer vorhanden. Diese verfügen alle über eine RME HSDPe AIO Soundkarte. Da diese Karte noch nicht im Betriebshandbuch von DABiS800 aufgeführt wurde, musste sie zwingend vor Beginn der Installationen getestet werden. Allerdings war mit der Verfügbarkeit eines Windows 7-Treibers die wichtigste Voraussetzung bereits erfüllt. Die Wahrscheinlichkeit, dass die Karte mit dem DABiS Studio Controller 8 funktioniert, war hoch, dennoch musste dies durch einen Test bestätigt werden, um Komplikationen zu einem späteren Zeitpunkt zu vermeiden.

Für die Computer der Redaktion sind weniger Einschränkungen gegeben. Diese müssen lediglich über das Betriebssystem Windows XP oder Windows 7 verfügen. Auf diesen Computern werden später hauptsächlich die Planungs- und Verwaltungssoftware DABiS800 Planning Base und das damit verknüpfte Audioschnittsystem laufen. Damit sie ein Audiosignal ausgeben können, ist eine einfache Soundkarte mit einem Ausgangskanal ausreichend. Als Serverbetriebssystem sollte Windows Server 2012 zum Einsatz kommen. Dieses entsprach nicht den Vorgaben gemäß Betriebshandbuch DABiS800. Allerdings war zu erwarten, dass der Einsatz grundsätzlich uneingeschränkt möglich ist. Genaue Angaben konnten zu diesem Zeitpunkt aber nicht getroffen werden. Wichtig war, dass bei größeren Problemen die Installation gestoppt und eine Alternative, zum Beispiel Windows Server 2008, installiert werden kann. Der Kunde war mit dieser Vorgehensweise einverstanden, somit konnte zunächst mit Windows Server 2012 geplant werden.

Nachdem die bestehende Hardware bekannt war, wurde der Einsatz größerer Bildschirme diskutiert. Aufgrund der Erfahrungen von Kunden, welche den Studio Controller 8 nutzen, ist der Einsatz von Bildschirmen mit einer Auflösung von 1920 x 1080 Pixel empfehlenswert. Die Bildschirme im Studio hatten zu diesem Zeitpunkt eine maximale Auflösung von 1680 x 1050 Pixel. Ein Austausch der Bildschirme erforderte auch einen Austausch des KVM-Extenders<sup>2</sup>. Um die Arbeit der Moderatoren möglichst angenehm zu gestalten, entschied man sich für den Austausch der Monitore und den Einsatz eines neuen KVM-Extenders. Die Verbindung zwischen Studio Controller 8 und dem Studiomischpult Studer OnAir2500 wurde über eine IP-Verbindung vereinbart.

Da die Umstellung vom bestehenden Digimedia auf DABiS800 nahtlos passieren sollte, musste der allgemeine Sende- und Redaktionsbetrieb ungestört weiter laufen können. Aus diesem Grund wurde die Umsetzung einer neuen Domain in Verbindung mit

---

<sup>2</sup> Ein KVM Extender erlaubt es den Abstand zwischen Computer und Peripherie wie Maus, Tastatur und Bildschirm deutlich zu vergrößern. Somit können die Computer räumlich getrennt vom Studio laufen um störende Geräusche und Wärmeentwicklung im Studio zu minimieren.

einem neuen Server geplant. Dieser wurde Ende April bestellt und sollte am 8. Mai 2013 eintreffen.

Aufgrund der Erkenntnisse dieser Sitzung ergab sich folgender Zeitplan:

**Zeitplan (Tabelle 1):**

Nr.	Arbeitsschritt	Datum	zuständig
<b>1</b>	<b>Bestellung</b>	03.05.2013	C. Zweifel
<b>2</b>	Überprüfung der bestehenden Hardware	03.05.2013	D. Wieget
<b>3</b>	<b>Bestellung Hardware</b>	03.05.2013	D. Wieget
<b>4</b>	Computer	03.05.2013	D. Wieget
<b>5</b>	Server	03.05.2013	D. Wieget
<b>6</b>	Soundkarten		-
<b>7</b>	Dabis Panel	20.03.2013	R. Andreas
<b>8</b>	<b>Technisches Detailkonzept</b>		
<b>9</b>	Definition Domain-/Server- und Rechtekonzept	08.05.2013	D. Wieget
<b>10</b>	Definition Backup und Havarieszenarien	08.05.2013	D. Wieget
<b>11</b>	Definition IT- und Audionetzwerke	08.05.2013	D. Wieget
<b>12</b>	Definition GPIO- und Audio-Anbindung	08.05.2013	Auris
<b>13</b>	Definition Datenübernahme	08.05.2013	D. Wieget
<b>14</b>	Definition Übergangslösung und Parallelbetrieb	08.05.2013	D. Wieget
<b>15</b>	Definition Senderaster	25.05.2013	C. Zweifel
<b>16</b>	Definition Einbindung Fremdsysteme	13.05.2013	C. Zweifel
<b>17</b>	<b>Umsetzung</b>		
<b>18</b>	Installation der Hardware	08.05.2013	D. Wieget
<b>19</b>	Studio 2 Umbau	13.06.2013	Auris
<b>20</b>	Studio 1 Umbau	30.06.2013	Auris
<b>21</b>	Erstellung Senderaster	08.06.2013	C. Zweifel
<b>22</b>	Installation Audio- und DB-Server	15.05.2013	H. Tröschel
<b>23</b>	Installation Referenzclient DABiS800 Studio Controller	18.05.2013	H. Tröschel
<b>24</b>	Installation Referenzclient Audio Arbeitsplatz inkl. Schnittsystem	18.05.2013	H. Tröschel
<b>25</b>	Datenübernahme „Testdaten“	23.05.2013	M. Luginbühl
<b>26</b>	<b>Konfiguration DABiS800</b>		
<b>27</b>	Rechtemanagement (AD02)	11.06.2013	C. Zweifel
<b>28</b>	Anpassung der Inis	11.06.2013	C. Zweifel
<b>29</b>	<b>Schulung</b>		
<b>30</b>	Schulung User	14.06.2013	C. Zweifel

Nr.	Arbeitsschritt	Datum	zuständig
31	Schulung SuperUser	14.06.2013	R. Duft
32	<b>Detailkonfiguration</b>		
33	Detailparametrisierung DABIS800 Grundinstallation	13.06.2013	H. Tröschel
34	Detailparametrisierung Referenzclients / Schulungsclients	13.06.2013	H. Tröschel
35	Basiskonfiguration der Module	11.06.2013	H. Tröschel
36	<b>1. Datenübernahme</b>		
37	Export der Daten	19.06.2013	M. Luginbühl
38	Import der Daten	20.06.2013	H. Tröschel
39	Umstellung Werbeimport	24.06.2013	A. Völlmin
40	Umstellung Musikimport	24.06.2013	A. Völlmin
41	<b>Systemtest</b>		
42	Systemtests (Server, Pultanbindung, Referenzclients)	24.06.2013	H. Tröschel
43	Test Havarieszenarien	24.06.2013	C. Zweifel
44	<b>Installation der Arbeitsplätze</b>	24.06.2013	
45	<b>Inbetriebnahme</b>		
46	Vorbereitung und Inbetriebnahme aller Arbeitsplätze	24.06.2013	C. Zweifel / D. Wieget
47	Nachkonfiguration, Feintuning	30.06.2013	H. Tröschel / C. Zweifel
48	<b>2. Dateiübernahme</b>		H. Tröschel
49	<b>ON AIR</b>	KW26	Alle
50	Start mit dem neuen System		
51	Überprüfung des Ablaufs		

Tabelle 2: Zeitplan für die Umstellung

Die kritischen Punkte sind dabei die Lieferung der Hardware, der Umbau des Studios, die Datenübernahme sowie die Umstellung des Musik- und Werbeimportes. Sollte es bei einem dieser Punkte zu Verzögerungen kommen, würde sich die komplette Umstellung verzögern, da diese Schritte nachfolgende Maßnahmen entscheidend beeinflussen.

Im Anschluss an diese Sitzung gab es eine interne Besprechung in Bern. Anwesend waren: Christoph Zubler, CEO<sup>3</sup> der Sohord AG, Ralph Andreas, Projektleiter im Projekt Sunshine, Andreas Völlmin, Teamleiter der MBG<sup>4</sup> und Hans Tröschel.

<sup>3</sup> Der Chief Executive Officer ist die schweizerische Bezeichnung für den Geschäftsführer

<sup>4</sup> Die Multimedia Broadcast Group umfasst alle Mitarbeiter die an DABIS800 arbeiten.

Bei dieser Besprechung ging es um den Informationsaustausch innerhalb der Sohard AG. Teamleiter sowie CEO mussten über die Ergebnisse der Koordinationssitzung informiert werden. Außerdem waren die genaue Planung der Zuständigkeiten innerhalb der Sohard AG und die geplanten Arbeitsschritte zu klären. Dabei wurde auch auf die Urlaubsplanung und andere Projekte der Mitarbeiter geschaut, um mögliche Überschneidungen zu vermeiden. Da die Mitarbeiter nicht ausschließlich an einem Projekt arbeiten, musste die Arbeit am Projekt Sunshine auch mit den anderen Aufgaben abgestimmt werden. Des Weiteren war zu klären, dass bei eventuell auftretenden Problemen während der Installation der für das betreffende Modul zuständige Entwickler erreichbar ist, um größere Probleme schnellstmöglich zu klären. Außerdem wurden kritische Arbeitsschritte besprochen, um mögliche Risiken frühzeitig zu erkennen und gegebenenfalls Ausweichmöglichkeiten zur Verfügung zu haben. Als Ergebnis der Besprechung konnte der Terminplan ohne Änderungen bestätigt werden.

### **2.3. Situationsänderung**

Am 7. Mai 2013 wurden alle Ergebnisse der Koordinationsitzung und der internen Besprechung in Form des Zeitplanes an alle am Projekt beteiligten Personen mit der Bitte um Bestätigung des Ablaufs gesendet.

Der Geschäftsführer Alfons Spirig war mit dem geplanten Ablauf der Projektrealisierung nicht einverstanden. Er wünschte eine Vorverlegung der geplanten Umstellung um ca. vier Wochen. Begründet wurde diese Forderung mit der internen Personalplanung, die auf eine Nutzung der Synergien zwischen Radio Sunshine und Radio Central ab Anfang Juni 2013 ausgerichtet sei. Einige Personen wären ab diesem Zeitpunkt nicht mehr verfügbar und ein Sendebetrieb wie bisher sei dann mit den verringerten Ressourcen nicht mehr möglich. Zudem war er der Meinung, dass diese Tatsache der Planung zugrunde liegen sollte.

Aufgrund dessen musste die Planung erneut erfolgen. Allerdings konnte dies nur geschehen, wenn die bestellte Server Hardware wie geplant geliefert werden würde und der Umbau des Studios zu einem früheren Termin möglich wäre. Die Auris GmbH bestätigte einen deutlich früheren Termin für den Umbau der Studios. Daraufhin konnte die Planung umgestellt werden.

Durch die neue Situation gab es erneut eine interne Besprechung mit Christoph Zubler, Andreas Völlmin, Ralph Andreas und Hans Tröschel. Da der Kunde auf die Terminverschiebung bestand, musste nach einer Lösung gesucht werden. Die Vorverlegung um vier Wochen war allerdings nur mit personellen Umstellungen, einem straffen Zeitplan und einigen Kompromissen möglich. Während der Besprechung wurde ein neuer Zeitplan ausgearbeitet. Dabei wurde der Kunde ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der

neue Zeitplan sehr knapp berechnet ist und es bei größeren Komplikationen zwangsweise zu einer Verschiebung käme.

Als Kompromiss musste auf die ausführliche Schulung der Mitarbeiter verzichtet werden. Üblicherweise sind für Schulungen der Moderatoren etwa sieben bis zehn Tage zu planen und für die Schulung der Redakteure etwa zwei Tage. Diese Angaben sind abhängig von der Anzahl der Mitarbeiter. Bei Radio Sunshine wurde nach dem neuen Zeitplan mit zwei Tagen für die Schulung der Moderatoren geplant, da nicht mehr Zeit zur Verfügung stand. Diese Einschränkung wurde aber von der Geschäftsleitung akzeptiert und der neue Zeitplan konnte bestätigt werden.

Nr.	Arbeitsschritt	Datum	zuständig
<b>1</b>	<b>Bestellung</b>	03.05.2013	C. Zweifel
<b>2</b>	Überprüfung der bestehenden Hardware	03.05.2013	D. Wieget
<b>3</b>	<b>Bestellung Hardware</b>	03.05.2013	D. Wieget
<b>4</b>	Computer	03.05.2013	D. Wieget
<b>5</b>	Server	03.05.2013	D. Wieget
<b>6</b>	Soundkarten		-
<b>7</b>	Dabis Panel	20.03.2013	R. Andreas
<b>8</b>	<b>Technisches Detailkonzept</b>		
<b>9</b>	Definition Domain-/Server- und Rechtekonzept	08.05.2013	D. Wieget
<b>10</b>	Definition Backup und Havarieszenarien	08.05.2013	D. Wieget
<b>11</b>	Definition IT- und Audionetzwerke	08.05.2013	D. Wieget
<b>12</b>	Definition GPIO- und Audio-Anbindung	08.05.2013	Auris
<b>13</b>	Definition Datenübernahme	08.05.2013	D. Wieget
<b>14</b>	Definition Übergangslösung und Parallelbetrieb	08.05.2013	D. Wieget
<b>15</b>	Definition Senderaster	16.05.2013	C. Zweifel
<b>16</b>	Definition Einbindung Fremdsysteme	13.05.2013	C. Zweifel
<b>17</b>	<b>Umsetzung</b>		
<b>18</b>	Installation der Hardware	08.05.2013	D. Wieget
<b>19</b>	Studio 2 Umbau	22.05.2013	Auris
<b>20</b>	Studio 1 Umbau	28.05.2013	Auris
<b>21</b>	Erstellung Senderaster	22.05.2013	C. Zweifel
<b>22</b>	Installation Audio- und DB-Server	15.05.2013	H. Tröschel
<b>23</b>	Installation Referenzclient DABIS800 Studio Controller	14.05.2013	H. Tröschel
<b>24</b>	Installation Referenzclient Audio Arbeitsplatz inkl. Schnittsystem	14.05.2013	H. Tröschel
<b>25</b>	Datenübernahme „Testdaten“	entfällt	



Nr.	Arbeitsschritt	Datum	zuständig
<b>26</b>	<b>Konfiguration DABIS800</b>		
<b>27</b>	Rechtemanagement (AD02)	24.05.2013	C. Zweifel
<b>28</b>	Anpassung der Inis	24.05.2013	C. Zweifel
<b>29</b>	<b>Schulung</b>		
<b>30</b>	Schulung User	27.05.2013	C. Zweifel
<b>31</b>	Schulung SuperUser	27.05.2013	H. Tröschel
<b>32</b>	<b>Detailkonfiguration</b>		
<b>33</b>	Detailparametrisierung DABIS800 Grundinstallation	27.05.2013	H. Tröschel
<b>34</b>	Detailparametrisierung Referenzclients / Schulungsclients	23.05.2013	H. Tröschel
<b>35</b>	Basiskonfiguration der Module	14.05.2013	H. Tröschel
<b>36</b>	<b>1. Datenübernahme</b>		
<b>37</b>	Export der Daten	16.05.2013	M. Luginbühl
<b>38</b>	Import der Daten	18.05.2013	H. Tröschel
<b>39</b>	Umstellung Werbeimport	23.05.2013	A. Völlmin
<b>40</b>	Umstellung Musikimport	24.05.2013	A. Völlmin
<b>41</b>	<b>Systemtest</b>		
<b>42</b>	Systemtests (Server, Pultanbindung, Referenzclients)	27.05.2012	H. Tröschel
<b>43</b>	Test Havarieszenarien	entfällt	
<b>44</b>	<b>Installation der Arbeitsplätze</b>	14.05.2013	H. Tröschel
<b>45</b>	<b>Inbetriebnahme</b>		
<b>46</b>	Vorbereitung und Inbetriebnahme aller Arbeitsplätze	27.05.2013	C. Zweifel / D. Wieget
<b>47</b>	Nachkonfiguration, Feintuning	29.05.2013	H. Tröschel / C. Zweifel
<b>48</b>	<b>2. Dateiübernahme</b>	27.05.2013	H. Tröschel
<b>49</b>	<b>ON AIR</b>	28.05.2013	Alle
<b>50</b>	Start mit dem neuen System		
<b>51</b>	Überprüfung des Ablaufs		

Tabelle 3: Geänderter Zeitplan für die Umstellung

Grundsätzlich war der neu entstandene Zeitplan umsetzbar und mit der personellen Planung auch innerhalb der Sohord AG zu vereinbaren. Dennoch bedeutete diese Umstellung einen Zeitverlust von vier Wochen, dies musste bei der Umsetzung bedacht werden. Aus diesem Grund konnten bis zum Sendestart nicht alle Funktionen umgesetzt werden. Die Priorität lag hauptsächlich auf den senderelevanten Funktionen. Zudem musste mit erhöhtem Aufwand beim Sendestart gerechnet werden. Zum einen, da nicht alle Funktionen perfekt konfiguriert werden konnten und zum anderen, da die Moderatoren und Redakteure nicht ausreichend geschult waren. Zudem konnten die

Systeme aus Zeitmangel vor Sendestart nicht ausführlich getestet werden. Das Risiko eines Fehlers wurde aber zu Gunsten der Vorverlegung des Termins in Kauf genommen.

Nachdem alle beteiligten Personen diesen Zeitplan bestätigt hatten, konnte die Arbeit beginnen, auch wenn zu diesem Zeitpunkt noch nicht klar war, ob die Server Hardware pünktlich geliefert werden kann. Ohne den neuen Server hätte die Installation nicht beginnen können und die Planung erneut korrigiert werden müssen.

## **2.4. Umsetzung**

Die Umsetzung begann mit der Bestätigung des korrigierten Zeitplans am 8. Mai 2013. An diesem Tag sollte die bestellte Serverhardware eintreffen und die Installation der VMWare, die Errichtung einer neuen Domain sowie die Bereitstellung eines Datenbankservers beginnen. Allerdings konnte die Hardware zu diesem Zeitpunkt nicht geliefert werden. Da eine erneute Verschiebung des Termins für die Geschäftsleitung nicht in Frage kam, musste eine Übergangslösung bis zur Lieferung gefunden werden. Ein leistungsstarker Computer wurde vorübergehend als Server eingesetzt. Damit konnte die Errichtung der neuen Domain beginnen. Außerdem konnten ein Datenbankserver und ein Servicerechner eingerichtet werden. Datenbankserver, Servicerechner und Domain Controller wurden in einer virtuellen Umgebung auf dem Übergangsserver installiert. Diese können beim Eintreffen der Hardware auf den neuen Server übertragen werden. Sobald die Domain und der Datenbankserver laufen, kann die Installation beginnen. Dies sollte nach Angaben des IT-Technikers von Radio Sunshine am 13. Mai 2013 der Fall sein. Somit wurde von uns, wie im Zeitplan vereinbart, die Basisinstallation vor Ort für den 14. Mai 2013 geplant.

### **2.4.1. Beginn der Umstellung**

Die Vorbereitungen begannen bereits am 7. Mai 2013. An diesem Tag wurde die Soundkarte RME HSDPe AIO von der Auris GmbH für Tests zur Verfügung gestellt. Somit konnte die Kompatibilität der Audiokarte bereits in der Testumgebung der Sohard AG geprüft werden. Diese Tests konnten erfolgreich abgeschlossen werden, folglich konnte die Installation beginnen.

Vor der Installation am 14. Mai 2013 mussten zunächst die bestellten Module vorbereitet werden. Dies bedeutete auch, dass alle Einstellungen, die bereits vorher getroffen werden konnten, übernommen wurden. Außerdem musste ein ungefährer Ablauf vorgegeben werden. Damit wurde auch sicher gestellt, dass bei der Installation nichts vergessen werden kann. Alle Module mussten in der aktuellsten veröffentlichten Version vorliegen.

Am 14. Mai 2013 musste vor Ort zunächst die bestehende Hardware überprüft werden. Wichtig war, dass die neu eingerichtete Domain funktionierte und der Server gemäß den Vorgaben des Betriebshandbuches eingerichtet wurde. Zwingend nötig ist der exklusive Betrieb des Datenbankservers. Auf diesem dürfen keine Dienste wie Druckerpooler oder Domaincontrollerfunktionen laufen. Der Server war korrekt eingerichtet und die Domain funktionierte einwandfrei. Allerdings wurde vom Kunden, wie bereits im Koordinationsgespräch geklärt, die Server Version Windows Server 2012 eingesetzt. Da in der Sohard AG noch keine Tests mit diesem Server-Betriebssystem durchgeführt wurden und auch noch keine Kundenerfahrungen vorlagen, müsste die Installation bei größeren Problemen gestoppt und mit einem alternativen Server-Betriebssystem fortgesetzt werden, da sich sonst der knappe Zeitplan verschieben würde.

Vor Beginn der Installation musste eine Liste der verwendeten IP-Adressen für den neuen und alten Datenbankserver, sowie den neuen und alten Servicerechner vorliegen. Außerdem war eine Liste mit Login Daten erforderlich. Voraussetzung für die Installation waren die Zugangsdaten für den Domain-Administrator. Alternativ hätte auch ein separates Benutzerkonto mit Administratorrechten erstellt werden können, da diese für die Installation unverzichtbar sind.

### **2.4.2. Installation Datenbank**

Die Installation begann auf dem Datenbankserver. Zunächst wurde die DABIS800 Ordnerstruktur angelegt und die freie Datenbanksoftware Firebird in Version 2.5.2 installiert. Anschließend musste die Freeadhocudf hinzugefügt werden, welche die Funktionen der Datenbank erweitert. Zur Installation der Freedadocudf musste diese ins Systemverzeichnis des Firebird-Servers kopiert werden. Außerdem wurde das Datenbank Verwaltungstool Flame Robin installiert. Mit diesem kann die Datenbank erstellt und verwaltet werden. Da bei Radio Sunshine in Etappe 1 bereits eine Datenbank eingerichtet wurde, konnte diese übernommen werden. Dazu musste von dieser ein Backup erstellt werden, welches dann auf dem neuen Server wiederhergestellt wurde. Nach der Wiederherstellung der Datenbank musste diese auf Aktualität überprüft werden. Mit dem SQL Statement „*Select \* from Updates*“, kann der genaue Updatestand kontrolliert werden. In einer Liste werden alle installierten Updates aufgeführt und im Sohard Support Center findet man unter Release Infos den aktuellen Stand in Form einer Updatenummer.

In der Datenbank von Radio Sunshine war das letzte Update Nummer 118, aktuell war zu diesem Zeitpunkt aber Nummer 124. Aus diesem Grund mussten die fehlenden Updateskripte nacheinander ausgeführt werden. Zuvor musste ein Backup der Datenbank erstellt werden, dies konnte übersprungen werden, da bereits ein Backup vorlag.

Die Aktualisierung der Datenbank lief ohne Probleme ab. Im Anschluss musste der Fibrebird-Server-Dienst in den Windows Diensten neugestartet werden. Der nächste Schritt war die Erstellung einer Sendewelle mit folgendem SQL-Statement:

```
INSERT INTO WELLEN  
(WEID, WEBEZEICHNUNG, WEKUERZEL)  
VALUES  
(1, 'Radio Sunshine', 'S1');
```

Anschließend wurde ein Backup der Datenbank erstellt.

Die DABIS800 Ordnerstruktur wurde bereits zu Beginn angelegt, jetzt mussten die Freigaben für diese Ordner bestimmt werden.

Die Ordner D800\_RUN, D800\_TRN und D800\_DAT waren für alle Computer in der Redaktion freizugeben. Dazu mussten sowohl die erweiterte Freigabe getroffen als auch die Sicherheitseinstellungen angepasst werden. In den Einstellungen zur erweiterten Freigabe unter Windows wird der Ordner für andere Benutzer im Netz sichtbar gemacht. Allerdings besitzen diese Benutzer noch keine Lese- beziehungsweise Schreibrechte auf dem Ordner. Diese werden mit den Sicherheitseinstellungen für jeden Ordner getroffen. Dazu können auch Gruppenrechte vergeben werden. So müssen nicht für jeden freigegeben Ordner, für jeden einzelnen Benutzer Rechte eingerichtet werden. Diese Gruppierung wurde bei Sunshine bereits eingerichtet, somit mussten lediglich die Freigaben und die Zugriffsrechte für diese Gruppe eingetragen werden. Anschließend konnten die Ordner und Unterordner an allen Computern innerhalb der Domain geöffnet werden. Für die Ordner D800\_RUN, D800\_TRN und D800\_DAT mussten sowohl Lese als auch Schreibrechte eingerichtet werden. Eine Ausnahme war der Ordner D800\_PRG, ein Unterordner im D800\_RUN. Dieser sollte lediglich mit Leserechten freigegeben werden.

Zum Schluss mussten alle lizenzierten Module ins Verzeichnis D800\_PRG und das verwendete Schnittsystem ins Verzeichnis D800\_APP kopiert werden. Damit konnte die Installation auf dem Server abgeschlossen werden. Es sollte allerdings kontrolliert werden, ob der Windows Remotezugriff aktiviert ist, damit bei Problemen während der späteren Installation auf den Server über Remote zugegriffen werden kann.

**DABiS800 Ordnerstruktur**

Ordner		Inhalt
D800_DAT		Audioshare, hier sind alle Audiodateien gespeichert
D800_DB		Datenbankdatei
	Backup	Backupdatei der Datenbank
D800_RUN		
	D800_APP	Externe Programme und Installationsdateien
	D800_LOG	Logdateien der DABiS800 Module
	D800_PRG	DABiS800 Module
	D800_SEM	
	D800_PRO	
D800_TRN		Transferordner für Import und Export von beispielsweise Musikplanungen, Werbeplanung, Multimediaelementen und Senderaster

Tabelle 4: DABiS800 Ordnerstruktur

**2.4.3. Installation eines Referenzclients der Redaktion**

Nachdem der Server fertig konfiguriert werden konnte, begann die Installation auf dem Client. Dieser Schritt wurde gemeinsam mit dem Kunden erledigt, damit dieser die Abläufe auf allen Computern, auf welche die Redaktions- und Planungssoftware Planning Base installiert werden soll, wiederholen kann.

Zunächst musste die Verbindung zum Datenbankserver und speziell zu den freigegebenen Ordnern überprüft werden. Dabei war wichtig, nicht nur zu schauen, ob die Ordner angezeigt werden, sondern auch, ob die Zugriffsrechte stimmen. Dies sollte nicht nur mit dem Administratorkonto erfolgen, sondern auch mit einem normalen Benutzerkonto. Wenn dieser Test erfolgreich ist, kann die Installation beginnen. Ansonsten müssten die Freigabe-Einstellungen und Zugriffsrechte, sowie die Domaineinstellungen kontrolliert werden. Bei Radio Sunshine gab es bei diesem Schritt keine Probleme und die Installation konnte beginnen.

Die BDE-Verwaltung musste installiert werden. Mit dieser kann der Computer eine Verbindung zwischen den DABiS800 Modulen und dem Datenbankserver herstellen.

Danach musste auch hier das Setup des Firebird Servers ausgeführt werden. Allerdings wurde bei der Installation nur der Client installiert. Die des Servers kann abgewählt werden. Bei dieser Installation geht es hauptsächlich um die gds32.dll. Diese dll-

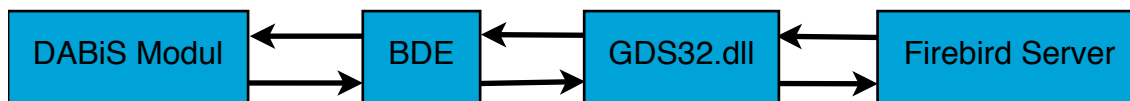


Abbildung 1: Verbindung zum Datenbankserver

Datei sorgt für die Verbindung der BDE mit dem Firebird Server.

Anschließend konnte die Datenbank in der BDE-Verwaltung eingetragen werden. Dazu war es wichtig, dass zuvor die Einstellungen der Benutzerkontensteuerung geändert wurden. Vorübergehend musste diese deaktiviert werden. Anschließend konnte man sie wieder aktivieren. Nun konnte die BDE-Verwaltung geöffnet werden. Die Verknüpfung dazu fand sich nach der Installation in der Windows Systemsteuerung. Bereits vorhandene Datenbanken wurden für eine bessere Übersicht gelöscht und eine neue Datenbank vom Typ Interbase wurde erstellt. Die vorgegebenen Einträge konnten übernommen werden. Der Langdriver musste auf ‚WEUROPE‘ ANSI eingestellt, der USER NAME auf SYSDBA geändert und der Datenbankpfad im Feld Server Name eingetragen werden.

Die Einstellungen wurden übernommen, nun mussten noch die grundsätzlichen Einstellungen der BDE angepasst werden. Die optimalen Einstellungen sind im Support Center unter Tipps und Tricks, DABiS800 zu finden.

### BDE Einstellungen

LOCAL SHARE	false
MAXBUFSIZE	8192
MAXFILEHANDELS	1024
MEMSIZE	205
SHAREDMEMLOCATION	7A00
SHAREDMEMSIZE	8192

Tabelle 5: BDE Einstellungen

Nachdem auch diese Einstellungen übernommen wurden, hätte die Datenbank geöffnet werden können. An diesem Punkt musste die Installation unterbrochen werden, da die Verbindung zur Datenbank nicht erfolgen konnte. Daraufhin wurde getestet, ob die Verbindung zum Netzwerk noch besteht oder unterbrochen wurde.

Außerdem musste geklärt werden ob die gds32.dll ins richtige Verzeichnis, nämlich \\C:\\Windows\\System32, kopiert wurde. Des Weiteren musste geklärt werden ob diese auch in der richtigen Version vorliegt. Alle Überprüfungen waren erfolgreich, dennoch

konnte keine Verbindung zur Datenbank hergestellt werden. Daraufhin wurde die Firebird Installation auf dem Server kontrolliert, auch hier konnten keine Auffälligkeiten festgestellt werden. Das Problem konnte letztendlich durch erneutes Aktivieren und sofortiges Deaktivieren der Windows Firewall, auf dem Server, behoben werden. Jetzt war auch das Öffnen der Datenbank in der BDE-Verwaltung auf dem Client möglich.

Der nächste Schritt war die Installation der Digigram VPCX-Treiber sowie der Digigram PCX-Tools. Diese sind für die Ausgabe eines Audiosignals in der DABiS Planning Base nötig. Im Anschluss wurde die Tonausgabe über die Digigram VPCX-Tools getestet. Da die installierte Soundkarte nur über einen Kanal verfügte, konnte der Test schnell positiv abgeschlossen werden. Nun konnte die Konfiguration der DABiS Planning Base beginnen. Die Grundkonfiguration wurde bereits zuvor erstellt. Jetzt musste der Datenbank-Alias in der ini-Datei<sup>5</sup> angepasst werden. Das ist der Name, welcher der Datenbank in der BDE-Verwaltung gegeben wurde. Außerdem musste der Pfad zum Audioshare, also zum D800\_DAT Verzeichnis, sowie der Pfad zum D800\_SEM und zum D800\_Log Verzeichnis angepasst werden. Auch der Pfad zum LogViewer, ein Programm zur besseren Darstellung der Log-Datei, und der Pfad zum Easytrack Schnittsystem mussten angepasst werden. Abschließend konnte eine Verknüpfung der DABiS Planning Base erstellt und die angepasste ini-Datei mit dieser verbunden werden.

Jetzt konnte die Planning Base zum ersten Mal gestartet werden. Benutzername und Passwort waren durch die Übernahme der Datenbank bereits vorhanden. Da zuvor nur der Bereich der Event Base, also der Bereich, indem sich das Archiv befindet, genutzt wurde, mussten nun im Bereich Main Scheduler noch ein paar Anpassungen erfolgen. Dieser Bereich ist für die Sendeplanung vorgesehen, darin befinden sich die geplanten Sendetage. Es können die einzelnen Stunden genau angesehen und Elemente zeitgenau geplant werden.

Zu diesem Zweck mussten unterschiedliche Wellen angelegt werden. Eine Welle entspricht einer Sendewelle, die später im Studio Controller angezeigt werden kann. Der Studio Controller kann immer nur eine Welle anzeigen und Elemente daraus abspielen. Bei Radio Sunshine wurden die Welle „Radio Sunshine“ und eine „Schulungswelle“ angelegt. Diese wurden zu diesem Zeitpunkt nur dem Administrator angezeigt. Damit die Wellen für alle Benutzergruppen sichtbar werden, mussten die Wellenrechte angepasst werden. Dies erfolgte direkt in der Planning Base. Außerdem mussten die Rechte für die Event Base Fächer gesetzt werden. Die Event Base ist ähnlich aufgebaut wie der Windows Explorer, mit Ordnern und Unterordnern. Einige Ordner waren bereits vorhanden, diese wurden durch die Übernahme der Datenbank mitgeführt. Die Zugriffsrechte müssen für jeden Ordner einzeln eingestellt werden, können aber auf Un-

---

<sup>5</sup> Steuerungsdatei die dem Programm bestimmte Parameter mit gibt. Diese kann mittels einfachem Texteditor geändert werden und einer Verknüpfung des Programms mitgeschickt werden. Somit kann ein Programm mit verschiedenen Konfigurationen ausgestattet werden.

terordner übertragen werden. Dieser Schritt konnte bei Radio Sunshine nur erfolgen, da bereits zuvor in der Datenbank Benutzergruppen angelegt wurden. Die Rechte werden immer für Benutzergruppen vergeben, nicht für einzelne Benutzer. Mit dem Modul AD02 können die Benutzergruppen angelegt und verwaltet werden.

Das Rechtemanagement mit dem Modul AD02 war der nächste Schritt. Dabei wurde dem Kunden erklärt, wie er die Rechte setzen kann. Dies musste aber vom Kunden selbst erfolgen, da lediglich eine Empfehlung, aber keine Vorgabe über die Vergabe der Rechte erfolgen kann.

Neben den Rechten musste auch die Verbindung der Planning Base mit dem eingesetzten Schnittsystem David Easytrack überprüft werden. Dies erfolgte ohne Probleme. Nun mussten durch den Kunden noch die Einstellungen des Schnittsystems erfolgen, die Verbindung funktionierte bereits. Das Schnittsystem konnte ohne und mit Audioelementen geöffnet werden und diese konnten auch wieder in der Planning Base gespeichert werden.

Der nächste Schritt war die Überprüfung der Module IM02 zum Musikimport und IR01 zum Import des Senderasters. Die beiden Module mussten an die Umgebung von Radio Sunshine angepasst werden, also mussten die Dateipfade geändert werden. Die Konfiguration des Moduls IR01 konnte rasch abgeschlossen werden. Hingegen konnte die Konfiguration des IM02 zu diesem Zeitpunkt noch nicht erfolgen, da bei Radio Sunshine eine Umstellung der Musikplanung vorgesehen war. Erst nach der Umstellung konnte die Schnittstelle zur Planning Base angepasst werden. Außerdem mussten vor dem Musikimport auch die vorhandenen Raster vorliegen. Dies war zu dem Zeitpunkt noch nicht der Fall.

#### **2.4.4. Installation Senderaster Editor**

Der Senderaster Editor ermöglicht es, Senderaster zu erstellen. Ein Senderaster ist die Grundlage eines Sendeplans. Es ist eine Art Vorlage, die den grundsätzlichen Aufbau einer Sendestunde vorgibt und durch Musik- und Werbeplanung ergänzt wird. So werden bei der Rasterplanung keine Musiktitel eingeplant, sondern lediglich Platzhalter vergeben.

Bei Radio Sunshine mussten die Raster neu erstellt werden, deshalb wurde der Senderaster Editor installiert. Dazu wurde eine separate Datenbank eingerichtet. Damit besteht die Möglichkeit, das erstellte Raster unabhängig von der Sendedatenbank zu betreiben. Diese Datenbank musste in der BDE-Verwaltung des Computers, an dem das Senderaster erstellt werden sollte, eingetragen werden. Genauso wie es mit der Sendedatenbank erfolgte. Anschließend konnte die ini-Datei des Senderaster Editors angepasst werden. Dazu wurden der Alias und die Dateipfade angepasst.



Danach konnte der Senderaster Editor geöffnet werden. Da dem Kunden die Funktionen bereits bekannt waren, mussten diese nicht weiter erläutert werden und die Erstellung der Raster konnte beginnen.

### 2.4.5. Installation Studio Client

Da bei Radio Sunshine ein Reservecomputer zur Verfügung stand, konnte die Installation des Studio Controllers erfolgen, ohne eines der beiden Studios im Betrieb einzuschränken. Der Computer wurde von Windows Vista auf Windows 7 geupdatet und war somit installationsbereit. Für die Kommunikation zwischen DABiS800 Modulen und der Firebird Datenbank ist die BDE-Verwaltung zuständig. Bei neuen Modulen wird dies durch den IBProvider und eine UDL-Datei ersetzt. Da zu diesem Zeitpunkt nur der Studio Controller über diese Möglichkeit verfügt, musste auf diesem Computer neben dem IBProvider und der UDL auch die BDE-Verwaltung installiert werden.

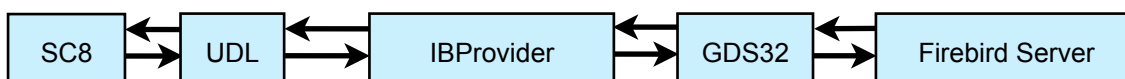


Abbildung 2: Verbindung Studio Controller und Datenbankserver

Die Arbeitsschritte begannen mit der Installation der BDE-Verwaltung. Im Anschluss wurde der Firebird-Client installiert. Danach konnte der IBProvider installiert werden und eine UDL-Datei erstellt werden. Eine UDL-Datei kann einfach mit einer leeren Datei mit der Endung .udl erzeugt werden. Anschließend kann diese geöffnet und die Verbindungsdaten zur Datenbank angepasst werden. Dieser Schritt wurde bereits vorbereitet. Es konnte eine konfigurierte UDL-Datei auf den Server von Radio Sunshine kopiert werden. Nur der Dateipfad zur Datenbank musste noch geändert werden. Mit dem Button „Verbindung testen“ konnte die Verbindung überprüft werden. Anschließend wurden die Arbeitsschritte zur Einbindung einer Datenbank in die BDE-Verwaltung, die bereits auf dem Client erfolgten, wiederholt. Danach mussten die neueste Version von .Net-Framework, die Digigram VPCX Treiber und PCX Tools sowie die Treiber der RME Soundkarte HSDPe AIO installiert werden. An dieser Stelle wurde auch die Firmware der Soundkarte aktualisiert. Nun konnte der Studio Controller in das vorge sehene Verzeichnis kopiert werden, welches wie folgt vorgegeben ist: C:\Programme\DABiS\DABiS800\Studio Controller 8\Version\exe-Datei.

Ins Verzeichnis des Studio Controllers musste noch die für den Sender Sunshine erstellte DABiS\_reg.dat kopiert werden. Diese ermöglicht die Verwendung des Studio Controllers. Danach kann die Registrierung erfolgen. Dazu befindet sich im Verzeichnis des Studio Controllers eine Datei mit dem Namen: *Setup\_SC\_Version.bat*, diese musste mit Administratorrechten ausgeführt werden. Dabei wird eine Umgebungsvariable im Windows gesetzt, damit bei einem Versionswechsel Verknüpfungen und Einstellungen übernommen werden können. Die Umgebungsvariable muss bei jeder Verknüpfung zum Studio Controller 8 eingetragen werden. Außerdem werden mit dem Ausführen

der Batch-Datei die ocx-Dateien im Windows registriert. Zudem wird nach zuvor aktivierten Versionen des Studio Controllers gesucht und, falls vorhanden, die darin enthaltene DABIS\_VT.ini-Datei<sup>6</sup> und die DABIS\_reg.dat kopiert. Damit werden bei der Aktivierung einer neuen Version die Einstellungen für das Voice Tracking und die Registrierungsdatei ebenfalls übernommen.

Der Verknüpfung zum Studio Controller 8 mussten nun verschiedene Parameter mitgegeben werden. Zwingend notwendig sind der Pfad der UDL-Datei sowie ein Instanz-Name. Mit dem Instanz-Namen werden die Einstellungen für den Studio Controller 8 verbunden. Es ist somit möglich, mehrere Studio Controller mit unterschiedlichen Einstellungen auf einem Computer zu betreiben. Als weitere Parameter wurden der Benutzername und das dazugehörige Passwort eingetragen. Somit kann der Studio Controller ohne Abfrage gestartet werden.

Beim ersten Start erfolgte noch der Parameter */Config*. Dadurch startete der Studio Controller im Konfigurationsmodus und zeigt nur das Einstellungsfeld an. In diesem mussten zunächst die Globalen-Einstellungen geöffnet und der Dateipfad zum Verzeichnis D800\_Dat eingetragen werden. Außerdem mussten die Pfade zu den Verzeichnissen D800\_Sem und D800\_Log sowie zum Logviewer ergänzt werden. Nun konnten die Modul-Instanz-Einstellungen angepasst werden. Dabei mussten zwingend die Einstellungen der Sektion Audio angepasst werden, in denen unter anderem die Ausspielkanäle der Soundkarte zugewiesen werden.

Die verwendete Soundkarte RME HSDPe AIO verfügt über einen Adat Ein- und Ausgang sowie einen analogen und einen digitalen AES/EBU und einen SPDIF Ein- und Ausgang. Somit konnten die drei Playlistkanäle und ein Kanal für die Spontanjingles über Adat mit dem Mischpult verbunden werden. Die Verbindung des PFL-Kanals erfolgte über die analoge Schnittstelle. Zusätzlich wurden alle Kanäle außer dem PFL-Kanal auf dem digitalen AES/EBU-Kanal zusammen gemixt. Dieser Mix wurde an eine Kreuzschiene gesendet, die das Umschalten der beiden Studios ermöglicht. Die Kreuzschiene gibt das Signal dann weiter an den Optimod und dieser schickt es zum Sender.

---

<sup>6</sup> Konfigurationsdatei für die Funktion Voice Tracking

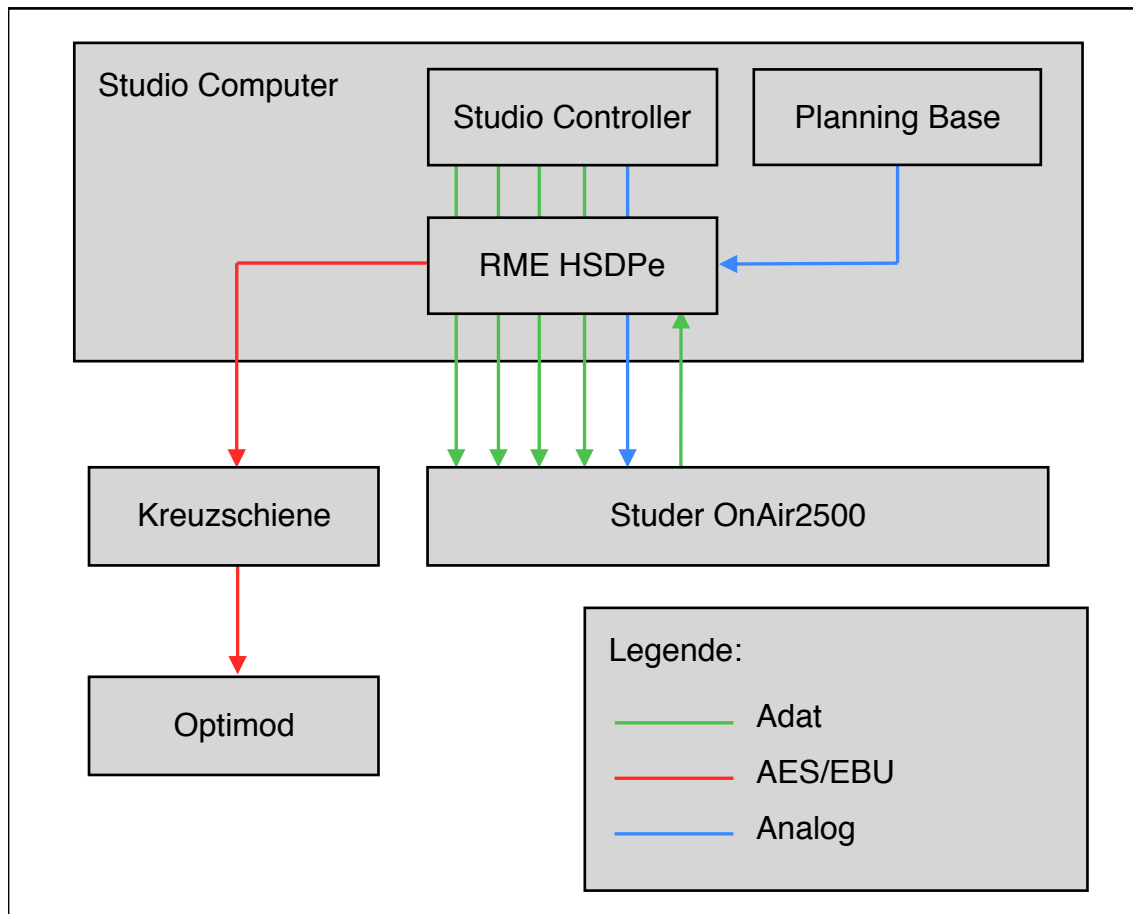


Abb. 3 Signalwege Studio 1

Nachdem die Audiokanäle konfiguriert wurden, konnte das Ausspielen im Mixer der Soundkarte überprüft werden. Da die Karte noch nicht ans Pult angeschlossen wurde, konnte nur optisch überprüft werden. Mit diesem Schritt wurde die Basisinstallation vor Ort beendet. Weitere Konfigurationen wurden zu einem späteren Zeitpunkt über eine Remoteverbindung vorgenommen.

#### 2.4.6. Datenübernahme

Die Datenübernahme erfolgte am 15. Mai 2013 zum ersten Mal. Dazu musste ein spezieller ODBC-Treiber installiert und konfiguriert werden. Durch diesen wurde die Digimedia Datenbank in die BDE-Verwaltung integriert und konnte somit von einem speziellen Export-Tool angesprochen werden. Für das Export-Tool mussten das Verzeichnis der Audiodateien und das Exportverzeichnis angegeben werden. Anschließend erfolgte eine Anmeldung an der Digimedia-Datenbank und der Export konnte beginnen. Dabei durchsucht das Programm die Datenbank nach Einträgen, die mit einer Audiodatei verknüpft sind. Diese werden exportiert und alle Einträge ohne Audiodatei werden ignoriert. Dieser Vorgang dauerte etwa vier Stunden. Allerdings musste der Vorgang mehrfach wiederholt werden, da die Digimedia-Datenbank über mehrere Verzeichnispfade für Audiodateien verfügte. Parallel zum Export wurde der Import vorbereitet. Dieser

wird vom Modul IPA erledigt und muss zuvor nach den Vorgaben des Kunden konfiguriert werden. Für den Import wurde ein neues Fach in der Planning Base angelegt, in welchem dann die importierten Dateien sichtbar sind.

Nach erfolgreichem Export begann der Import, der in mehreren Abschnitten erfolgte und insgesamt etwa 36 Stunden dauerte.

Anschließend mussten die Typen der Elemente angepasst werden. Ziel war, dieselben Typen wie bei Radio Central einzusetzen. Dies erfolgte mit SQL-Statements direkt auf der Datenbank. Am Ende der Datenübernahme wurde die Anzahl der exportierten mit der Anzahl der importierten Daten verglichen. Dabei wurde keine Differenz festgestellt, somit wurden alle Dateien importiert. Außerdem wurden die Soundqualität und die Übernahme der Marken stichprobenartig überprüft.

Da bis zum Sendestart am 28. Mai weiterhin mit dem Digimedia-System gearbeitet wurde, musste zu einem späteren Zeitpunkt erneut eine Datenübernahme stattfinden, damit die ab dem 17. Mai erstellten oder veränderten Dateien auch ins neue System übertragen werden.

### **2.4.7. Studioanbindung**

Der Umbau des Studios erfolgte am 22. Mai 2013. Somit konnte die Einbindung des Studio Controllers in die Studioumgebung am 23. Mai erfolgen. Dazu wurde der bereits vorbereitete Computer gegen den Studio Computer ausgetauscht. Anschließend erfolgte ein Ausspielttest, dieser konnte erfolgreich abgeschlossen werden. Zur Steuerung des Studio Controllers muss eine Verbindung mit dem Studiopult Studer OnAir2500 und dem DABiS Panel hergestellt werden. Das Panel wird über eine RS232-Verbindung an den KVM Extender angeschlossen. Die Verbindung zum Computer erfolgt dadurch über einen Com-Port. Die Kommunikation zwischen Panel und Studio Controller 8 erfolgt über das Modul UT10. In diesem mussten der benutzte Com-Port und der Fenstertitel des Studio Controllers eingetragen werden.

Bei der Kommunikation zwischen dem Studiopult Studer OnAir2500 und dem Studio Controller 8 kam das Modul UT12 zum Einsatz. In diesem musste zunächst die IP-Adresse des Pultes eingetragen werden. Außerdem mussten alle Faderfunktionen mit Steuerbefehlen im Studio Controller 8 verbunden werden. Diese Verknüpfung erfolgte über die ini-Datei des Moduls UT12. Eine Übersicht der Steuerbefehle findet sich in der „Hilfe“ des Studio Controllers. Zusätzlich muss im Studio parallel zum Studio Controller eine Planning Base laufen, um das Einplanen von Audioelementen direkt in den Sendeplan zu gewähren. Dazu wurde eine andere Konfiguration für die Planning Base erstellt, da diese besondere Anpassungen erfordert. So wird nur der Bereich der Event Base sichtbar und alle anderen Bereiche werden ausgeblendet.

### **2.4.8. Anpassung der Schnittstellen und Detailparameterisierung**

Die kritischsten Schritte bei einer Systemumstellung sind unter anderem die Anpassung der vorhandenen Schnittstellen. Dabei geht es um die Anpassung des Werbe- und des Musikimportes. Bei jedem Import muss eine Verknüpfung der Files mit dem Planungstool und eine Verknüpfung mit dem Senderaster bestehen. Zum Planen der Werbung wurde das Tool Delfine und zum Planen der Musik das Programm Musicmaster verwendet. Diese exportieren eine Datei mit einer Liste der zu planenden Titel. Diese Titel müssen in der Planning Base vorhanden sein und beim Import automatisch geplant werden. Die Verknüpfung zwischen dem Listeneintrag und der eigentlichen Datei erfolgt über die Vergabe von eindeutigen Archivnummern. Zudem muss das Element an die richtige Stelle im Senderaster geplant werden. Damit dies erfolgt, gibt es verschiedene Parameter in der ini-Datei des Importtools, welche auf das System abgestimmt werden müssen. Diese Anpassungen dauerten jeweils etwa drei Stunden. Danach konnte am 24. Mai der Import der Musik und Werbung fehlerfrei erfolgen. Die nachfolgenden Tage bis einschließlich 27. Mai wurden hauptsächlich dazu genutzt, die Module weiter anzupassen. Der Datenaustausch zwischen Radio Central und Radio Sunshine musste eingerichtet werden. Außerdem mussten der Import von Newsmeldungen der schweizerischen Depeschagentur und der Import von RSS-Feeds in die Planning Base automatisch erfolgen. Diese Aufgaben werden vom Newsroom- und vom Feed-Collector-Dienst erledigt. Weiter galt es verschiedene Abläufe wie den Import von Audiodateien zu automatisieren.

### **2.4.9. Schulung**

Die Schulung für den richtigen Umgang mit der Planning Base erfolgte durch Mitarbeiter von Radio Central. Für die Schulung der Moderatoren zum Studio Controller 8 waren zwei Tage zu jeweils zehn Stunden vorgesehen. Dabei wurden kleine Gruppen gebildet, die durchgängig zwei Stunden geschult wurden. In der ersten Stunde wurde ein theoretischer Überblick gegeben und auf das Konzept und die verschiedenen Funktionen des Studio Controllers eingegangen. Die zweite Stunde sollten die Moderatoren zur Übung nutzen, um selbst herauszufinden, wie sie am besten mit dem Programm umgehen. Währenddessen konnten sie natürlich Fragen zu Funktionen und möglichen Arbeitsabläufen stellen.

### **2.4.10. Sendestart und Sendebetreuung**

Der Sendestart erfolgte am 28. Mai um 4:30Uhr. Ab diesem Zeitpunkt wurde mit dem neuen System gesendet. Die erste live moderierte Sendung begann um 5:00Uhr. Die halbe Stunde zuvor wurde als Puffer genutzt um bei möglichen Problemen noch eingreifen zu können. Bis zur Sendung und auch während dieser traten keine größeren

Probleme auf. Zur Sendebetriebsbetreuung war bis zum 29. Mai an jedem Tag ein Mitarbeiter der Sohard AG anwesend, um Fragen beantworten und bei Problemen eingreifen zu können.

## 2.5. Fazit und Lehre

Die Umstellung bei Radio Sunshine konnte erfolgreich abgeschlossen werden. Aufgrund der Änderung des Zeitplanes kam es zu starken Störungen des Ablaufs. Zudem wurden die Mitarbeiter nicht ausreichend geschult, was in den ersten Tagen des Sendetriebs für viel Unruhe und Probleme sorgte. Außerdem war zum Zeitpunkt der Schulung der Moderatoren das System noch nicht fertig konfiguriert, was die Schulung selbst sehr schwierig gestaltete. Zum Sendestart waren nur die wichtigsten Module und Abläufe eingerichtet, deshalb mussten zum einen beim Sendestart viele Kompromisse eingegangen und zum anderen die fehlenden Module später noch eingerichtet werden. Da das System zu diesem Zeitpunkt aber bereits im Einsatz war, wurden viele Änderungen erschwert. Durch den knappen Zeitplan wurde auch auf Tests und Kontrollen der Programme verzichtet. Des Weiteren hatten viele Mitarbeiter beim Sendestart noch keine Logindaten, um sich in der Planning Base anzumelden. Auch die Rechte der Mitarbeiter waren teilweise noch nicht korrekt konfiguriert. Überlegungen zu möglichen Havarieszenarien wurden komplett vergessen.

Die genannten Probleme haben für einen erheblichen Mehraufwand gesorgt und den Sendebetrieb stark beeinflusst. In der Summe hätten diese Fehler aber leicht verhindert werden können, wenn der Sendestart um mindestens zwei Wochen nach hinten verschoben worden wäre. In dem Fall hätten auch die Mitarbeiter ausführlicher geschult werden können. Diese Schulung wäre zudem mit einem voll funktionsfähigen System abgelaufen. Außerdem wäre eine Vielzahl der Probleme durch eine gründlichere Überprüfung aller Systeme vermeidbar, die allgemeinen Abläufe geklärt und die Konfiguration abgeschlossen gewesen, so dass die Fehlerbeseitigung beim Sendestart viel schneller hätte erfolgen können.

Abschließend kann man sagen, dass der Sendestart bei Radio Sunshine nur durch die motivierten und geduldischen Mitarbeiter erfolgen konnte.

Für die Umsetzung bei Radio Mittweida empfiehlt es sich daher, verstärkt auf den Zeitplan zu achten. Vorteilhaft bei dieser Installation ist, dass die Mitwirkenden bereits über Erfahrungen in der Planning Base verfügen und somit die grundlegenden Funktionen von DABIS800 bereits bekannt sind. Allerdings ist die Umstellung von Studio Controller 7 auf Studio Controller 8 nicht zu unterschätzen und bedarf zahlreicher Übungsstunden und einer koordinierten Schulung. Diese ist der wichtigste Bestandteil einer Umstellung. Moderne Technik bringt nur einen Gewinn, wenn alle Mitarbeiter sicher damit umgehen und die Vorteile wirklich nutzen können.

## Fragenkatalog

Um alle entscheidenden Informationen vor einer Installation zu sammeln sind folgende Fragen zu beantworten.

### A Schulung

Ist bereits Know-how im Umgang mit DABiS800 vorhanden?

Welche Version des Studio Controllers kommt zum Einsatz?

Gibt es bereits Superuser?

Gibt es bereits Administratoren?

Wie aktuell ist ihr Wissensstand?

### B Verantwortlichkeiten

Wer leitet das Projekt?

Gibt es einen Verantwortlichen für die Wartung und Aktualisierung der DABiS Module?

### C Definition Hardware

Wie viele Studios gibt es?

Welches Studiomischpult kommt zum Einsatz?

Wie ist die Audioanbindung geplant?

Wie ist die GPIO-Anbindung geplant?

Welche Soundkarte hat der Studiocomputer?

Welches Betriebssystem hat der Studiocomputer?

Welche Soundkarten sind in den Rechnern der Redaktion verbaut?

Welches Betriebssystem läuft auf den Rechnern der Redaktion?

Gibt es eine RS232 Verbindung vom Studio zum Ausspielrechner?

Gibt es Besonderheiten der Hardware?

Wie ist die Sendedokumentation gelöst?

Muss eine Hardwareinstallation erfolgen?

### D Zeitplanung

Wann soll der Sendestart erfolgen?

Wie soll die Umschaltung erfolgen?

Wann soll die Basisinstallation erfolgen?

Wann soll die Schulung beginnen?

Wann kann ein Studio umgestellt werden?

Da Radio Mittweida bereits mit DABiS800 sendet, muss nicht alles neu erstellt werden. So kann beispielsweise das Senderaster bis auf kleine Anpassungen übernommen werden. Auch der Musikimport muss nicht geändert werden, da die Musikplanung weiterhin mit dem Selector erfolgen wird. Bei Radio Mittweida läuft keine Werbung, da es sich um ein nichtkommerzielles Privatrado handelt. Daher entfällt eine Umstellung oder Anpassung des Werbeimports komplett, das erleichtert die Installation, da der Import von Werbung bei einer Umstellung meist eine schwierige Situation darstellt und vor allem in der Übergangszeit deutlich mehr Arbeit der Mitarbeiter erfordert.

Des Weiteren können alle bereits konfigurierten Dienste und Abläufe ohne größere Umstellungen übernommen werden. Dazu gehören beispielsweise der Autoimport und die automatische Datenbankpflege.

Zudem muss keine Übernahme der Datenbank erfolgen, da diese bereits im richtigen Format vorhanden ist. Eine Aktualisierung der Datenbank kann bereits vor der Installation abgeschlossen werden, um Problemquellen während der Umstellung zu vermeiden und den Zeitplan so eng wie möglich zu halten.



### 3. Einsatz von Audio-over-IP im Radio

Unter audio over Audio-over-IP versteht man die Übertragung eines Audiosignals über ein IP-basiertes Netzwerk. Vorteil einer solchen Übertragung ist die Nutzung bereits existierender Netzwerke und die Verwendung von weit verbreiteten standardisierten Netzwerktechniken. Diese sind im Vergleich zu anderen digitalen Übertragungsmöglichkeiten deutlich günstiger in der Beschaffung und der Instandhaltung. Zudem bietet diese Form der Übertragung die Möglichkeit, auf dedizierte Soundkarten zu verzichten. Zwar sind IP-Technologien nicht dazu entwickelt worden, Audiosignale zu übertragen, aber der Einsatz steigt. Die Nachteile dieser Technologie werden ignoriert, da ihre Vorteile überwiegen.

#### 3.1. Vergleich digitaler Übertragungsarten

Da nahezu alle modernen Radiostudios mit digitalen Mischpulten ausgestattet sind, werden nur die digitalen Übertragungswege aufgeführt. Analoge Übertragung ist in diesem Fall nicht sinnvoll, weil dabei eine doppelte Wandlung durchgeführt werden muss. Das Signal muss zunächst vom PC bzw. der Soundkarte von digital zu analog gewandelt und dann erneut vom Mischpult zurück gewandelt werden. Dies sollte man vermeiden und auf digitale Übertragungsmöglichkeiten zurückgreifen.

Übertragungsart	Kanäle	Übertragungsweg	Kosten	Besonderheiten
AES/EBU	2	symetrisches Kabel	gering	
Madi	64	optisch(LWL) oder elektrisch (BNC)	hoch	
Adat	8	Lichtleiterkabel	hoch	
Dante	8 (WDM)	Gigabit-Netzwerkkabel	sehr gering	Verbindung mehrerer Geräte, alle verbundenen Geräte können untereinander kommunizieren
Ravenna	2 (WDM)	Gigabit-Netzwerkkabel	sehr gering	
DHD IP Audio	16 (WDM)	Gigabit-Netzwerkkabel	sehr gering	

Tabelle 6: Vergleich digitaler Übertragungsarten

Dante, Ravenna und DHD IP Audio sind IP-basierte Übertragungsarten. Sie zeichnen sich vor allem durch die deutlich geringeren Kosten aus. Die Übertragung funktioniert über standardisierte Netzwerktechnik. Diese ist weit verbreitet und kostengünstig.

## **3.2. Audio-over-IP**

### **3.2.1. Audio-over-IP im Vergleich zu Voice-over-IP**

Voice-over-IP ist eine Möglichkeit zur Verteilung von Sprache über ein Netzwerk, hauptsächlich über das Internet („Internet-Telefonie“). Dabei ist der Anspruch an die Qualität im Vergleich zum professionellen Einsatz ein ganz anderer. Bei Voice-over-IP sind die Signalqualität und die Latenz von geringerer Bedeutung. Das Signal wird deutlich komprimiert. Im professionellen Einsatz ist eine sehr niedrige Latenz und eine möglichst geringe oder keine Kompression von hoher Priorität. Zudem spielen die Anzahl der Kanäle sowie die Synchronisation verschiedener Audioquellen mit Hilfe eines Grundtaktes eine Rolle. Ein weiterer sehr wichtiger Punkt ist die Voraussetzung für unidirektionale one-to-many-Verbindungen im professionellen Bereich, während bei Voice-over-IP meist bidirektionale point-to-point-Verbindungen aufgebaut werden<sup>7</sup>.

### **3.2.2. Vergleich der Technologien zur Übertragung von Audio-over-IP**

Die bekanntesten Lösungen zur Übertragung von Audio-over-IP sind:

- Dante
- Ravenna
- EtherSound
- Cobranet
- DHD IP Audio

Cobranet wurde Anfang der 1990er Jahre entwickelt und gilt als das erste kommerziell erfolgreiche Produkt zur Übertragung von Audio-over-IP. Da es allerdings keine Unterstützung von bekannten Herstellern für Radiosendepulte gibt, ist Cobranet für die weiteren Untersuchungen nicht relevant<sup>8</sup>.

---

<sup>7</sup> <http://ravenna.alcnetworx.com/technology/why-Audio-over-IP.html> - 18.12.13 - 14:34Uhr

<sup>8</sup> <http://en.wikipedia.org/wiki/CobraNet> - 18.12.13 - 15:00Uhr

	Lizenzgeber	routable	Unterstützt (Auswahl)	Kanäle (WDM)
Dante	Audinate Pty Ltd	ja	Yamaha Corp., DHD GmbH	8
Ravenna	free	ja	Lawo AG, Digigram SA	8
EtherSound	Digigram SA	nein	Studer GmbH	-
DHD IP Audio	DHD GmbH	nein	DHD GmbH	16

Tabelle 7: Vergleich von Audio-over-IP-Technologien

„RAVENNA is a solution for real-time distribution of audio [...] in IP-based network environments. Utilizing standardized network protocols and technologies, RAVENNA can operate in existing network infrastructures. Performance and capacity are scaling with the capabilities of the underlying network architecture.[...] RAVENNA matches Broadcaster's requirements for low latency, full signal transparency and high reliability.“<sup>9</sup>

Diese Aussage kann man ebenso für Dante, EtherSound und DHD IP Audio wiederholen. In den Beschreibungen der einzelnen Technologien tauchen immer dieselben Kernpunkte auf:

- Übertragung von Audio in einem IP-basierten Netzwerk
- Nutzung von Standard Netzwerktechnologien und Protokollen
- geringe Latenz
- hohe Anzahl an Kanälen

### 3.2.3. Dante oder Ravenna?

Dabei sind Ravenna und Dante am erfolgreichsten. Der Hauptunterschied zwischen den beiden System ist die Art der Lizenzierung. Während Dante von der australischen Firma Audinate lizenziert ist, ist Ravenna eine offene Technologie und wird von der ALC NetworX GmbH entwickelt und vermarktet. Da es eine offene Technologie ist, steht jedem Nutzer ein Dokument zur Verfügung, welches alle grundlegenden Funktionen erklärt. Bei Dante hingegen sind die genauen Funktionsweisen unbekannt.

Damit hat Ravenna zum einen den Vorteil, dass keine Lizenzgebühren anfallen und zum anderen alle grundlegenden Funktionsweisen bekannt sind.

<sup>9</sup> <http://ravenna.alcnetworx.com/technology/about-ravenna.html> - 20.12.2013 - 20:35Uhr

Eines der wichtigsten Argumente für Ravenna oder Dante ist allerdings die Kompatibilität zu Geräten bekannter Hersteller. Im Broadcast Bereich sind vor allem die Hersteller professioneller Selbstfahrerpulte entscheidend. Im europäischen Raum sind das die Lawo AG und die DHD GmbH.

Beide Hersteller haben sich für eine jeweils andere Lösung entschieden. Die Lawo AG für die Unterstützung von Ravenna und die DHD GmbH für Dante. Zudem bieten sie eine eigene Lösung mit dem DHD IP Modul an.

Wichtig ist zudem die Wahl der Yamaha Corporation, die sich für die Unterstützung von Dante entschieden hat. Diese Entscheidung ist ebenfalls relevant, da die Yamaha Corporation einer der größten Hersteller digitaler Mischpulte ist. Diese werden vornehmlich im Live-Einsatz verwendet.

Welche der beiden Technologien sich am Ende wirklich durchsetzen wird, oder ob nicht gar beide ihren Platz behalten, ist im Augenblick nicht absehbar.

Für die weiteren Untersuchungen entschieden man sich für Dante, da für die Installation bei Radio Mittweida ein Mischpult der DHD GmbH geplant ist.

### 3.3. Vorteile der Übertragung mit Dante

Für den Einsatz des DABiS Studio Controllers ist eine Soundkarte mit mindestens vier Ausspielkanälen notwendig. Derartige Soundkarten gehören nicht zur Standardausrüstung eines modernen Computers und müssen extra eingebaut werden. Bei Notebooks ist ein Einbau nicht möglich und es bleibt meist nur die Möglichkeit einer externen Lösung. Mit der Übertragung über ein Dante-Audionetzwerk ist das Ausspielen der Elemente aus dem Studio Controller auch ohne dedizierte Soundkarte möglich. Hierfür ist ein Netzwerkanschluss erforderlich, über welchen jeder moderne Computer verfügt. Somit sind auch mobile Lösungen, zum Beispiel mit einem Notebook, einfach zu realisieren. Mit dem Dante-Virtual-Soundcard-Treiber lassen sich auf jedem Rechner im Dante-Netzwerk vier WDM Stereo Kanäle übertragen.

Über den Dante Controller lassen sich zudem die Signalwege genau zuweisen. Alle Computer, die sich im Dante-Audionetzwerk befinden können miteinander verknüpft werden. Somit können beispielsweise alle Computer einer Redaktion mit dem Sendestudio verbunden werden. Die Computer können mit einem zweiten Netzwerkanschluss ausgestattet werden, wenn man das Dante- und das allgemeine Netzwerk voneinander trennen möchte. Die Übertragung erfolgt über Ethernetkabel, dabei werden sowohl 100Mbit, 1Gbit sowie 10Gbit Netzwerke unterstützt<sup>10</sup>. Diese sind deutlich günstiger als vergleichbare Kabel zur Übertragung von Audiosignalen.

---

<sup>10</sup> [http://www.audinate.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=92](http://www.audinate.com/index.php?option=com_content&view=article&id=92) - 22.12.14 - 10:35Uhr

Im Studio ermöglicht der Einsatz eines Dante-Audionetzwerkes ein kostengünstiges Backup-System, da jeder Computer im Studio mit dem Netzwerk verbunden und somit von jedem Rechner ausgespielt werden kann. Die Computer lassen sich außerdem ganz einfach mit dem Sendepult verknüpfen.

Dante bietet zudem eine einfache plug-and-play-Technologie. Neue Geräte können einfach in das Netzwerk integriert werden. Mit der Dante Controller Software können die Signale geroutet sowie Geräte nach Belieben hinzugefügt und entfernt werden. Dante bietet eine geringe Latenz, die für das gesamte Netzwerk festgelegt ist und eine Sample genaue Abspielsynchronisation.

## 4. Experiment:

### 4.1. Zielsetzung:

Als Ergebnis des Experiments soll eine Aussage über den Einsatz eines Dante Audio-netzwerks anstelle einer dedizierten Soundkarte zum Auspielen von vier Audiokanä-len aus dem DABiS Studio Controller 8 möglich sein.

### 4.2. Vorbereitung

Für die Durchführung des Experiments stand folgende Hardware zur Verfügung:

DHD Mixing Console 52/DX

DHD 52-7180A - XC Dante IP Audio Interface

DHD 52-7230A - XC Mic/Headphone Module

Dante Virtualsoundcard

TP-Link TL-SG3424 L2 Managed Gigabit Switch

TP-Link TL-SG1005D Gigabit Switch

Netzwerkkabel Cat6



Abbildung 4: DHD Mixing Console 52/DX<sup>11</sup>

<sup>11</sup> [http://dhd-audio.de/dhd\\_files/52dx/52dx\\_console\\_1\\_small.jpg](http://dhd-audio.de/dhd_files/52dx/52dx_console_1_small.jpg) - 9.1.2014 - 14:23Uhr

### 4.2.1. Test 1: Ausspielen

**Ziel:**

Signalausgabe aus dem DABiS Studio Controller 8 über das DHD Dante IP Modul mit Hilfe der Dante Virtual Soundcard.

**Vorbereitung**

Für das Experiment mussten zunächst die Module der DHD-Einheit mit dem Core verbunden werden. Sowohl das Dante- als auch das Mic/Headphone-Modul wurden durch



Abbildung 5: DHD Dante IP Audio Interface

ein Netzkabel verbunden. Auch die Fadereinheit wurde mit dem Core über ein Netzkabel verknüpft. Außerdem wird der Core mit dem Switch TP-Link TL-SG1005D verbunden, um später mit dem Computer die Konfigurationen der Mixing Console einzustellen.

Das Dante-Audionetzwerk läuft getrennt über den zweiten Switch TP-Link TL-SG3424. Um sicherzustellen, dass keine unnötigen Störungen auftreten, wird von DHD empfohlen, das Dante-Netzwerk getrennt vom Wartungsnetzwerk zur betreiben. Für die einfachere Umsetzung und um mögliche Fehler zu vermeiden, wurden zwei Switches verwendet. Für den Einsatz in Unternehmen können auch mit L2 Managed Switches V-Lans erstellt werden. Mit diesen kann man getrennte Netzwerke über einen Switch laufen lassen. Das spart die Kosten und den Platz für einen zweiten Switch.

Beide Switches müssen mit einem Computer verbunden werden. Dabei ist zu beachten, dass die IP-Adressen der Mixing Console und des Computers aufeinander abgestimmt werden. Die Netzmaske muss identisch sein.

Nach der Installation der DHD Konfigurationssoftware müssen zunächst die verwendeten Module konfiguriert werden. Außerdem müssen Ein- und Ausgangskanäle geroutet werden. Für das Experiment war es ausreichend, einen der Kopfhörerausgänge mit dem Summensignal zu belegen. Die angefertigte Konfiguration musste nun über das Wartungsnetz auf den Core übertragen werden. Anschließend konnten die benötigten Kanäle den Fadern zugewiesen werden. Dazu wurden die Kanäle Dante-In eins und zwei dem ersten Fader, Dante-In drei und vier dem zweiten Fader und die Kanäle Dante-In fünf bis acht dem dritten sowie dem vierten Fader zugewiesen.

Damit war die Konfiguration der Hardware abgeschlossen. Nun erfolgte die Einrichtung der Dante Virtual Soundcard. Dazu musste die Dante Virtual Soundcard Software auf dem Computer installiert werden. Anschließend konnte die Software gestartet werden.

Nun musste das Audio Interface auf WDM gestellt werden. Außerdem konnten die Samplerate und die Latenz von 4ms, 6ms oder 10ms eingestellt werden.



Abbildung 6: Dante Virtual Soundcard Treiber

Im Test wurde zunächst mit 6ms gearbeitet. Sollte der Computer über mehrere Netzwerkanschlüsse verfügen können diese separat ausgewählt werden. Allerdings kann immer nur eine Lan-Verbindung verwendet werden. Die Software kann nicht mehrfach parallel ausgeführt werden, um beispielsweise über zwei Lan-Verbindungen 32 WDM Kanäle auszuspielen.

Die Sample-Breite steht fest auf 24 bit und kann nicht umgestellt werden. Das entspricht aber dem allgemeinen Standard im Radio und spielt deshalb keine Rolle.

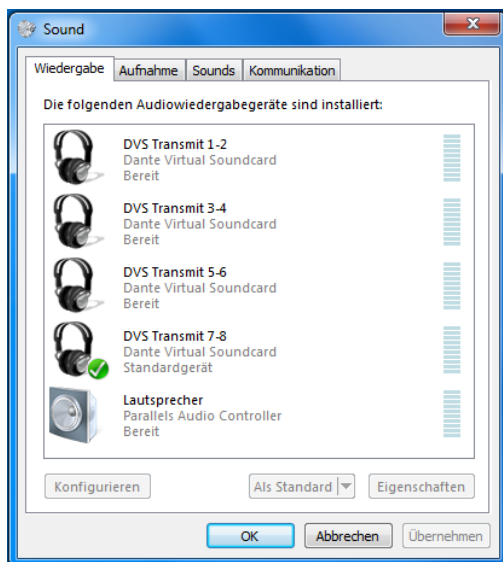


Abbildung 7: Windows 7 Soundeinstellungen

Nach Abschluss der Konfiguration konnte der Soundtreiber mit den Button angeschaltet werden. Beim ersten Mal musste der Computer anschließend neu gestartet werden. Nun wurden unter den Soundeinstellungen vier neue Stereokanäle gelistet. Da das Audio Interface auf Windows Driver Model umgestellt wurde, werden die Kanäle wie gewöhnliche Ausgangskanäle angezeigt. Lässt man die Einstellungen auf ASIO, werden keine Ausgangskanäle angezeigt. Nur Programme, welche ASIO unterstützen, können diese Ausgangskanäle sehen und Audiosignale ausgeben. Der DABiS Studio Controller 8 unterstützt nur WDM.

Zum Testen, ob die eingerichtete virtuelle Soundkarte funktioniert, kann über die Soundeinstellungen ein Testton ausgegeben werden. Da der Computer bereits mit dem



DHD Dante IP Modul verbunden ist und die Kanäle richtig eingerichtet sind, sollte über den Kopfhörerausgang der Testton zu hören sein. Allerdings müssen zuvor noch die Ausgänge innerhalb des Dantenetzwerkes geroutet werden.

Zum Routen der Signale ist die Dante Control Software nötig. Diese muss nicht auf jedem Computer innerhalb des Dante-Netzwerks installiert sein. Es reicht, wenn ein Computer innerhalb des Netzwerks über diese Software verfügt. Anschließend können die Inputs und Outputs jedes verfügbaren Kanals einzeln zugewiesen werden. Im Experiment wurden vom Computer die Kanäle eins bis acht zum DHD Dante IP Modul geschickt.

Jetzt konnte der Testton abgespielt werden. Dieser Test wurde mit allen vier Kanälen

erfolgreich abgeschlossen und die Konfiguration des Studio Controllers konnte beginnen. Allerdings wurde zuvor noch die Kompatibilität mit den Digigram Virtual PCX Treibern überprüft. Diese sind für einige Funktionen im DABiS Studio Controller 8 nötig. Zum Beispiel für das Voicetracking und den integrierten Marken Editor.

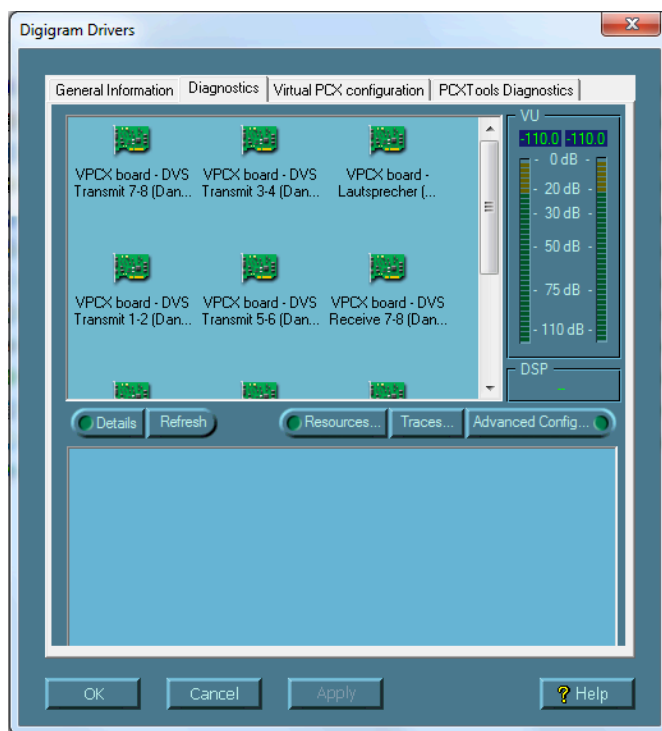


Abbildung 8: Digigram VPCX-Tools

Zur Überprüfung wurden zunächst die Digigram PCX Tools V3.42 und die Virtual PCX Treiber V6.10i installiert. Anschließend konnten die Digigram Treiber über die Systemsteuerung geöffnet werden. Über den Reiter Diagnostics waren nun die einzelnen Ausspielkanäle zu sehen.

Zudem wurde auch hier ein Testton ausgegeben.

Nachdem auch dieser Test erfolgreich abgeschlossen werden konnte, wurde der Studio Controller im Konfigurationsmodus gestartet. Dazu musste die Anweisung /config dem Programmstart beigefügt werden.

Über den Menüpunkt Einstellungen kann man die Module-Instanz Einstellungen auswählen. Danach können über das Menü Audio und das Untermenü Output Channels die benötigten Kanäle konfiguriert werden. Für den Versuch wurden zunächst vier Ausgabekanäle erstellt und diese den Ausgängen der Dante Virtual Soundcard zugewiesen.

Anschließend mussten diese den Bereichen im Studio Controller zugeordnet werden. Der Studio Controller unterscheidet zwischen Playlistplayer, also den Hauptauspielkanäle, über die im Sendeablauf das Programm läuft, den Spontanjingles, die für dem Moderator in einer Livesendung die Möglichkeit geben, sonstige Elemente abzuspielen, welche nicht im Sendeablauf integriert wurden und dem Prefader Listening. Dieses dient zum Anhören von Elementen, ohne sie dabei in die Sendesumme zu integrieren.

Um ein möglichst realistisches Szenario aufzubauen, wurden drei Playlistplayer konfiguriert und der vierte Kanal den Spontanjingles und dem PFL zugewiesen. Da nur vier Kanäle zur Verfügung standen. Abschließend wurden die Einstellungen gespeichert und der Studio Controller konnte normal gestartet werden. Die Starteanweisung /config musste gelöscht werden. Nach dem Programmstart konnte ein erster Ausspieltest erfolgreich abgeschlossen werden.

**Ergebnis:**

Die Ausgabe eines Audiosignals aus dem DABiS Studio Controller 8 mit Hilfe der Dante Virtual Soundcard und dem DHD Dante IP Modul funktionierte. Das Signal wurde ausgegeben.

**4.2.2. Test 2: Latenz****Ziel**

Aussage über die Latenz bei der Übertragung des Audiosignals im Dante-Netzwerk

**Problem:**

Da die Latenz im Bereich von vier bis zehn Millisekunden angegeben wird, kann aufgrund fehlender technischer Mittel, keine genaue Angabe gemacht werden. Allerdings sind Latenzen in diesem Bereich für den Einsatz im Radiostudio nicht nötig. Um dennoch eine Aussage über die Latenz treffen zu können, wurde ein Vergleich vorbereitet. Mit diesem kann zwar auch keine genaue Aussage über die Latenz, aber über die Einsatzfähigkeit eines Dante-Netzwerks getroffen werden.

**Durchführung**

Für diesen Versuch wurden zwei Computer verwendet. Auf beiden Computern wurde der DABiS Studio Controller 8 installiert und identisch konfiguriert. Nur die Audioeinstellungen waren verschieden. Ein Computer verfügte über eine dedizierte Soundkarte RME AES32 und der andere über die Dante Virtual Soundcard Treibersoftware.

Somit war ein Rechner über das Dante-Netzwerk und der andere über ein AES/EBU Signal mit der DHD Mixing Console verbunden. Die Verbindung über AES/EBU ist in den meisten Radiostudios üblich. Auch die Soundkarte wird häufig von Radiostationen eingesetzt.

Um bei beiden Computern zur selben Zeit ein Audioelement zu starten, wurde ein Zeitelement in den Sendeablaufplan integriert. Dieses Element wird zu einer festgelegten Zeit zwingend ausgelöst. Die Uhrzeit nimmt sich der DABiS Studio Controller von der Windows Systemzeit. Um eine Abweichung der Systemzeit zu vermeiden, wurden beide Computer mit Hilfe einer Software miteinander synchronisiert. Dadurch war sicher gestellt, dass die Systemzeit identisch ist.

**Ergebnis:**

Beide Elemente wurden zur selben Zeit abgespielt, eine Latenz konnte subjektiv nicht festgestellt werden.

**Fazit:**

Da keine subjektiv wahrnehmbare Latenz auftritt, kann diese für den Einsatz im Radiostudio ignoriert werden.

### 4.2.3. Test: Zuverlässigkeit bei längerem Betrieb

Da im Radio ohne Unterbrechung Signale übertragen werden müssen, ist die Zuverlässigkeit besonders wichtig.

**Ziel:**

Aussage über die Zuverlässigkeit der Übertragung, auch bei längerem Betrieb

**Durchführung:**

Um eine Aussage über die Zuverlässigkeit der Übertragung treffen zu können, wurde ein Dauertest durchgeführt. Ziel war das Aussenden eines Signals über den Zeitraum von vier Tagen. Dazu wurde ein Sendeplan mit unterschiedlichen Elementen erstellt. Dieser wurde über die Automation des Studio Controllers abgespielt. Wichtig war dabei auch, auf das Zusammenspiel von Studio Controller und Dante zu achten. Die Wiedergabe der 96 Stunden Laufzeit wurde aufgezeichnet.

Um mögliche Störungen oder Aussetzer aufzuspüren, wurde die Aufzeichnung zunächst in ein Audioschnittprogramm geladen, um die Hüllkurve berechnen zu lassen. Die Aufzeichnung wurde in gleichen Teilen zu je einer Stunde angefertigt. Somit können die einzelnen Stunden einfacher überprüft werden. Anhand der Hüllkurve können bereits Besonderheiten aufgezeigt werden. So kann man Aussetzer bei der Übertragung bereits deutlich erkennen. Eventuell können auch Besonderheiten innerhalb der Hüllkurve auf Fehler während der Übertragung hindeuten.

Um andere Fehler ausschließen zu können, wurden die Stunden abgehört. Dabei wurde vor allem auf digitale Störungen geachtet. Das sind Störgeräusche, die aufgrund von Fehlern in der Übertragung entstanden sind.

**Ergebnis:**

Es konnten keine Aussetzer oder andere Fehler bei der Übertragung festgestellt werden.

**Fazit:**

Natürlich kann ein Test über 96 Stunden keine sichere Aussage über die Zuverlässigkeit der Übertragung geben. Für den Einsatz im Radiostudio muss das Signal in der Regel über Jahre ohne Aussetzer und andere Fehler laufen. Allerdings lässt sich mit dem Test eine Fehleranfälligkeit bei längerem Betrieb zumindest teilweise einschränken. Um eine zuverlässigere Aussage treffen zu können, müsste ein Test über mehrere Monate laufen. Das erfordert allerdings einen sehr großen Aufwand, da jede einzelne Stunde auf Fehler überprüft werden müssen.

Im Vorfeld ist zu klären, in welcher Form und welcher Häufigkeit Fehler auftreten können. Im Patent WO2009105838 A1 geht man davon aus, dass in bestimmten Einsatzfällen 24 Stunden Audiowiedergabe ohne Probleme akzeptabel sind.<sup>12</sup> Allerdings ist das für den dauerhaften Einsatz im Radio nicht akzeptabel, wenn nach 24 Stunden Störungen auftreten. Zwar kann es sein, dass die Fehler so minimal sind, dass sie nicht auffallen, aber dennoch wäre es grundsätzlich nicht akzeptabel.

Es kann also durchaus sein, dass erst nach mehreren Wochen Fehler auftreten. Um dies auszuschließen, müsste ein Test über mehrere Wochen durchgeführt werden.

#### 4.2.4. Test: Zuverlässigkeit bei Belastung

**Ziel:**

Aussage über die Zuverlässigkeit der Übertragung bei starker Belastung des Netzwerks

**Durchführung:**

Um eine Aussage über die Zuverlässigkeit bei Belastung des Netzwerks treffen zu können, wurde auch hier ein Signal über die Automation des Studio Controllers abgespielt. Zusätzlich wurde über mehrere Computer innerhalb des Dante-Netzwerks ein Datenaustausch begonnen. Es wurden verschiedene Daten ausgetauscht und dabei das Netzwerk stark belastet.

Das Sendesignal wurde abgehört und aufgezeichnet, damit Fehler während der Übertragung überprüft werden können.

**Ergebnis:**

Es konnten keine Fehler während der Übertragung festgestellt werden.

---

<sup>12</sup> Patent WO2009105838 A1 [055] - <https://www.google.de/patents/WO2009105838A1?cl=en&dq=dante+audinate&hl=de&sa=X&ei=DCTdUtyjFcfeswaFaw&sqi=2&pf=1&ved=0CEYQ6AEwAQ> - 6.1.2014 - 12:20Uhr

**Fazit:**

Die Übertragung ist auch bei hoher Belastung des Netzwerks gesichert. Es traten keine Fehler aufgrund von fehlender Bandbreite auf. Für den Einsatz im Sendebetrieb ist es dennoch sinnvoll, das Datennetzwerk und das Dante Audionetzwerk voneinander zu trennen.

**Hinweis**

Die nachfolgenden Tests stellen keine Voraussetzung für den Einsatz eines Dante-Netzwerks dar. Sie dienen nur der Überprüfung von Möglichkeiten, die sich durch den Einsatz eines Dante-Netzwerkes noch ergeben könnten.

#### **4.2.5. Test: VPN Übertragung**

Mit Hilfe eines Virtual Private Network (VPN) wird eine Schnittstelle in ein Netzwerk ermöglicht. Über diese Schnittstelle können sich Mitarbeiter beispielsweise von privaten Computern außerhalb des Unternehmens mit dem Firmennetzwerk verbinden. Ab diesem Moment ist der Computer theoretisch im Netzwerk des Unternehmens, als wäre dieser mit einem Kabel direkt damit verbunden. Die Verbindung läuft dabei aber über das Internet.

In Kombination mit einem Dante-Netzwerk würde dies viele interessante Möglichkeiten mit sich bringen. So könnte beispielsweise eine Außenübertragung kostengünstig realisiert werden. Außerdem könnten zwei Standorte miteinander verknüpft und jeweils ein Audiosignal gesendet und empfangen werden. Gerade für Radiostationen mit vielen kleinen Außenstellen wäre dies eine kostengünstige Möglichkeit. Außerdem könnte man auch Mitarbeiter von Zuhause sprechen lassen. Dazu wäre dann theoretisch nur ein Computer verbunden mit einem guten Mikrofon und die Dante Virtual Soundcard, erforderlich. Es gibt noch viele weitere Möglichkeiten, die sich durch den Einsatz von Dante und der Verbindung über ein VPN ergeben.

**Ziel:**

Aussage über die Funktionsweise von Dante bei der Übertragung über einen VPN-Tunnel

**Durchführung:**

Das DHD Dante IP Modul wurde in ein Netzwerk mit funktionierendem VPN-Zugang integriert. Der Computer wurde mit Hilfe des VPN-Tunnels mit dem Netzwerk verbunden.

**Ergebnis:**

Es konnte keine Übertragung stattfinden. Die Dante Control Software konnte den Computer nicht finden. Somit konnte auch kein Routing durchgeführt und keine Verbindung eingerichtet werden. Obwohl der Computer ordnungsgemäß mit dem Netzwerk verbunden, die IP-Adresse angepasst und auf alle Funktionen des Netzwerks zugegriffen werden konnte, war eine Übertragung mit Dante nicht möglich. Dante ist nicht für einen solchen Einsatz vorgesehen. Der Einsatz eines VPN wird von Audinate nicht empfohlen und auch nicht unterstützt.

**4.2.6. Test: Virtuales Betriebssystem**

Die Virtualisierung von Betriebssystemen erlaubt es, mehrere Instanzen auf einer Hardware zu betreiben. Außerdem können von einem funktionierenden System einfach Kopien angefertigt und auf neue Hardware übertragen werden. Dies bietet besonders gute Möglichkeiten für Backups. Im Serverbereich sind diese Lösungen Standard.

Für den Einsatz im Sendestudio ist das bis jetzt undenkbar, da eine Soundkarte mit mehreren Ausgangskanälen nicht oder nur sehr schwer auf einem virtuellen Betriebssystem zum Laufen gebracht werden kann. Durch den Einsatz eines Dante-Netzwerks ist die Möglichkeit zumindest denkbar. Ein funktionierender Netzwerkanschluss ist in jedem Server vorhanden und die Soundkarte wird durch die Dante Virtual Soundcard ersetzt.

Damit könnte der Studio Controller in einem virtuellen Betriebssystem auf einem Server laufen. Der Vorteil wäre, dass nach der Einrichtung des Betriebssystems und der Software eine Kopie erstellt werden könnte. Diese kann dann für alle weiteren Studios genutzt werden. Auch wenn die Studios nicht identisch sind, kann hier deutlich an Zeit gespart werden.

Zudem könnte nach Abschluss der Installation ein Backup erstellt und später auf jeder Hardware wiederhergestellt werden. Zwar gibt es auch für normale Windows-Installationen diese Möglichkeit, aber Hardware unabhängige Lösungen sind sehr teuer. Hingegen ist eine Lizenz für eine Virtualisierungssoftware eventuell schon vorhanden.

Auch wenn der Studio Controller nicht in einem virtuellen System genutzt wird, kann der Einsatz von Dante zumindest für eine virtuelle Testumgebung von Vorteil sein. Auf dieser könnten alle Veränderungen vorher getestet werden. Anschließend könnte das System immer wieder in den ursprünglichen Zustand versetzt werden, indem einfach eine frühere Version genutzt wird.

**Ziel:**

Aussage über den Einsatz von Dante Virtual Soundcard in einem virtualen Betriebssystem

**Durchführung:**

Für die Durchführung wurde mit VMware eine Windows 7 Umgebung erstellt. Zusätzlich wurden die Arbeitsschritte der Installation wie auf einem nativen Betriebssystem durchgeführt. Anschließend wurde ein Testsignal vom Windows über Dante gesendet.

**Ergebnis:**

Das Testsignal konnte empfangen werden. Es kam aber zu deutlich wahrnehmbaren Störungen. Das Übertragen von Musikdateien ist nicht möglich.

**Fazit:**

Der Einsatz eines virtuellen Betriebssystems ist auch mit einem Dante-Netzwerk und der Dante Virtual Soundcard nicht möglich.

## 5. Fazit

Die verschiedenen Experimente haben gezeigt, dass der DABiS Studio Controller 8 innerhalb eines Dante-Netzwerks funktioniert. Alle Funktionen können uneingeschränkt genutzt werden. Mit Hilfe der Dante Virtual Soundcard werden vier WMD Stereo Kanäle ermöglicht und ein Unterschied zu dedizierten Soundkarten ist nicht zu erkennen. Die Latenz ist sehr gering und für den Einsatz im Radio geeignet.

Auch bei hoher Belastung des Netzwerks ist die Übertragung ohne Unterbrechungen, digitale Störgeräusche oder andere negative Erscheinungen abgelaufen. Außerdem konnte auch ein Test über 96 Stunden erfolgreich abgeschlossen werden.

Die Installation des Dante-Netzwerks ist sehr einfach. Sie kann ohne Spezialkenntnisse durchgeführt werden. Auch das Hinzufügen eines neuen Gerätes ist während des Betriebs ohne Probleme möglich. Das Gerät muss einfach in das Dante-Netzwerk integriert werden. Dazu muss es lediglich mit einem Netzwerkschwitch verbunden werden. Alle Geräte, die mit dem Switch verbunden sind werden von der Dante Controller Software erkannt. Danach können alle Signale geroutet werden, was mit einer einfachen grafischen Oberfläche möglich ist.

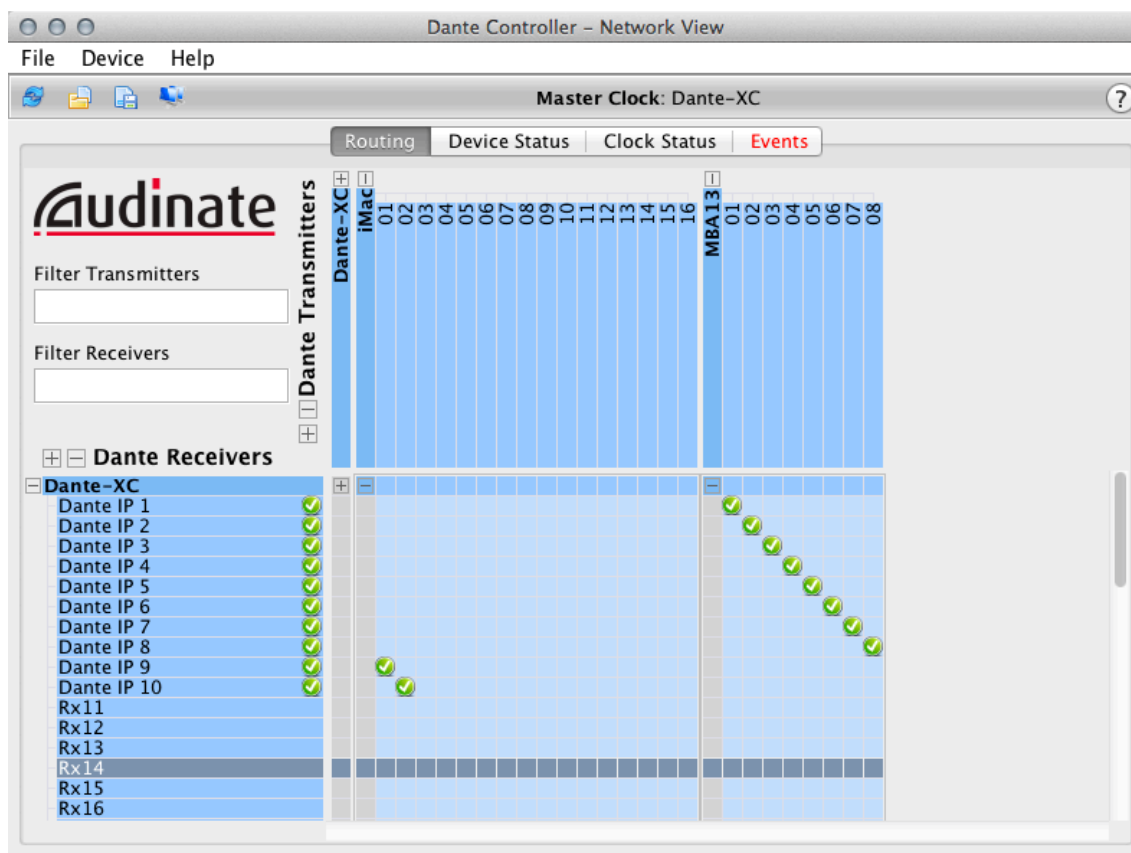


Abbildung 9: Dante Controller Software



Mit der Software können auch Einstellungen gespeichert und geladen werden. Damit könnten beispielsweise Einstellungen für ein Backup im Notfall schnell umgestellt werden.

Dennoch kann Dante für den Einsatz mit dem DABiS Studio Controller 8 nicht uneingeschränkt empfohlen werden. Zwar wurden alle Tests erfolgreich abgeschlossen, dennoch gibt es keine Auskunft über ein Verhalten bei dauerhaftem Einsatz. Es kann sein, dass Probleme erst nach mehreren Wochen auftreten.

Allerdings bietet ein Dante-Netzwerk auch ohne den Einsatz mit dem DABiS Studio Controller 8 einige Vorteile innerhalb einer Radiostation. Alle Computer innerhalb des Studios und der Redaktion können einfach mit dem Dante-Netzwerk verknüpft werden. Da die Rechner sich grundsätzlich in einem gemeinsamen Netzwerk befinden kann, dieses einfach erweitert werden. Dazu müssen die Computer lediglich mit der Dante Virtual Soundcard ausgestattet werden. Dann wäre es beispielsweise möglich, das Sendesignal aus dem Studio aufzuzeichnen. Somit könnten Vorproduktionen direkt im Studio von einem Redakteur erstellt werden. Dabei wäre es egal, an welchem Computer dieser arbeitet. Die Lizenzkosten für die Dante Virtual Soundcard sind deutlich geringer als eine dedizierte Soundkarte mit professionellen digitalen Audioeingängen.

Im Studio wäre natürlich eine Aufnahme ebenfalls möglich. Außerdem kann das Audio-signal jedes Computer innerhalb des Dante-Netzwerkes auf das Sendepult geroutet werden. Damit könnte auch ein Signal von einem anderen Computer als dem Sendecomputer ausgespielt werden. Wobei es hauptsächlich darum geht, das Signal vor zu hören, ohne es zu senden, beispielsweise zur Überprüfung der gerade aufgezeichneten Vorproduktion.

Zwei Studios könnten ohne Probleme miteinander verbunden werden. Dazu wäre es sogar möglich, eine direkte Intercom der beiden Studios einzurichten und zudem das Sendesignal des einen Studios zum anderen zu schicken und umgekehrt.

Für die Hochschule Mittweida und Radio Mittweida ist der Einsatz von Dante zudem für die Verknüpfung mit dem Tonstudio und dem Fernsehbereich zu empfehlen. Es wäre möglich, einen im Tonstudio produzierten Mix, zum Beispiel einer Band, direkt zum Sendepult zu routen und zu senden. Das Gleiche wäre natürlich auch vom Fernsehbereich möglich. Außerdem kann ein Signal auch vom Radiostudio gesendet werden, um zum Beispiel eine Verständigung zwischen Fernseh-Regie und Radiostudio zu ermöglichen, oder das Sendesignal in Echtzeit abzuhören, um Übergänge genau zu realisieren. Der Einsatz wäre bei der Zusammenarbeit der beiden Bereiche eine große Arbeits-erleichterung.

## Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe. Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Mittweida, 22. Januar 2014

Ort, Datum

Hans Tröschel

Vorname Nachname

---